

Subiectul B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ

II.a.	$m_0 = \frac{\mu}{N_A}$ Rezultat final: $m_0 = 5,31 \cdot 10^{-26} \text{ kg}$
b.	$v = m / \mu$ Rezultat final: $v = 10 \text{ mol}$
c.	$\frac{p_1}{V_1} = \frac{p_2}{V_2}, V_2 = 2V_1, T_2 = 4T_1$ $\frac{V_2}{T_2} = \frac{V_3}{T_3}, p_3 = 2p_1, T_3 = 2T_1$ Rezultat final: $T_3 = 600\text{K}$
d.	$\rho = m / V$ $p_2 V_2 = \frac{m}{\mu} R T_2$ Rezultat final: $\rho_2 = 1,28 \text{ kg/m}^3$

Subiectul B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ

II. a.	$m = v \cdot \mu_{N_2}$ $v = \frac{N}{N_A}$ Rezultat final: $m = 280 \text{ g}$
b.	$\rho_1 V = \frac{m}{\mu} RT$ $m = \rho V$ Rezultat final: $\rho \cong 1,92 \text{ kg/m}^3$
c.	$n = \frac{N}{V} = \frac{p_1 N_A}{RT}$ Rezultat final: $n \cong 4,14 \cdot 10^{25} \text{ m}^{-3}$
d.	$p_2 V = \frac{N(1-f)}{N_A} RT$ $p_2 = p_1(1-f)$ Rezultat final: $p_2 = 1,6 \cdot 10^5 \text{ Pa}$

Subiectul B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ

II.a.	$\nu = m/\mu$ Rezultatul final: $\nu = 2 \text{ mol}$
b.	$pV = \nu RT$ $V = \nu RT/p$ Rezultatul final: $V = 49,86 \text{ } \ell$
c.	$\rho_1 = \frac{m + \Delta m}{V}$ Rezultatul final: $\rho_1 = 1,45 \text{ kg/m}^3$
d.	$p_2 V = \nu_2 RT$ $p_2 = \frac{m + \Delta m}{\frac{m}{\mu} \cdot RT} \cdot \frac{RT}{\mu}$ Rezultatul final: $p_2 = 1,25 \cdot 10^5 \text{ N} \cdot \text{m}^{-2}$

Subiectul B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ

II.a.	$\mu_{\text{CO}_2} = 12 + 2 \cdot 16 = 44 \text{ kg/kmol}$ $N = \frac{m \cdot N_A}{\mu}$ <p>Rezultat final: $N \cong 1,37 \cdot 10^{25}$ molecule</p>
b.	$m_0 = \frac{\mu_{\text{CO}_2}}{N_A}$ <p>Rezultat final: $m_0 \cong 7,31 \cdot 10^{-26} \text{ kg}$</p>
c.	$\rho_0 = \frac{p_0 \cdot \mu_{\text{CO}_2}}{RT_0}$ <p>Rezultat final: $\rho_0 = 1,94 \text{ kg/m}^3$</p>
d.	$V_0 = \frac{V_{\mu_0}}{N_A}$ <p>Rezultat final: $V_0 \cong 3,72 \cdot 10^{-26} \text{ m}^3$</p>

Subiectul B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ

II.a.	$\rho_0 V_1 = \nu R T$ $T_1 = T_0 + t(^{\circ}\text{C})$ $a = \frac{\nu R T_1}{\rho_0 S}$ Rezultat final: $a = 0,56 \text{ m}$
b.	$m = \nu \cdot \mu$ Rezultat final: $m = 56 \text{ g}$
c.	$\rho_0 V_2 = \nu R T_2$ $T_2 = 2T_1$ Rezultat final: $T_2 = 560 \text{ K}$
d.	$\rho_2 = \frac{m}{V_2}$ $V_2 = 2V_1$ Rezultat final: $\rho_2 \cong 0,6 \text{ kg/m}^3$

Subiectul B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ

II.a.	$N = N_A \frac{m}{\mu}$ <p>Rezultat final: $N = 6,02 \cdot 10^{25}$ molecule</p>
b.	$p_0 V = \frac{m}{\mu} RT$ $V = \frac{m}{\mu} \frac{RT}{p_0}$ <p>Rezultat final: $V = 0,25 \text{ m}^3$</p>
c.	$V_1 = \frac{mRT}{\mu p_0}$ <p>Rezultat final: $V_1 = 0,332 \text{ m}^3$</p>
d.	$\begin{cases} p_0 V = \nu RT \\ p_0 V' = \nu R(T + \Delta T) \end{cases}$ $\frac{\Delta p}{p_0} = \frac{-\Delta T}{T + \Delta T}$ <p>Rezultat final: $\frac{\Delta p}{p_0} = -25 \%$</p>

Subiectul B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ

II.a.	$\mu_1 = \mu_C + 2\mu_O$ $\nu_1 = \frac{m}{\mu_1}$ <p>Rezultat final: $\nu_1 = 1 \text{ mol}$</p>
b.	$N_1 = \frac{m_1}{\mu_1} N_A$ <p>Rezultat final: $N_1 = 6,023 \cdot 10^{23} \text{ molecule}$</p>
c.	$m_0 = \frac{\mu_2}{N_A}$ <p>Rezultat final: $m_0 = 3,3 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$</p>
d.	$\mu = \frac{m_1 + m_2}{\frac{m_1}{\mu_1} + \frac{m_2}{\mu_2}}$ <p>Rezultat final: $\mu = 12,5 \text{ kg/kmol}$</p>

Subiectul B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ

II.a.	$\nu = \frac{pV}{RT}$ <p>Rezultat final: $\nu = 48,13$ moli</p>
b.	$m = \frac{PV\mu}{RT}$ $m_c = f \cdot m$ <p>Rezultat final: $m_c = 0,62 \text{ Kg}$</p>
c.	$P_1 = \frac{(m - m_c)RT}{\mu V}$ $P_1 = (1 - f)P$ <p>Rezultat final: $P_1 = 14,4 \cdot 10^5 \text{ Pa}$</p>
d.	$\rho_1 = \frac{p_1\mu}{RT_1}$ <p>Rezultat final: $\rho_1 = 19,25 \text{ kg/m}^3$</p>

Subiectul B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ

II.a.	$\frac{m}{\mu} = \frac{N}{N_A}$ <p>Rezultat final: $N = 6,023 \cdot 10^{26}$ molecule</p>
b.	$m_0 = \mu / N_A$ $m_{01} / m_{02} = \mu_{Ne} / \mu_{He}$ $m_{01} / m_{02} = 5$
c.	$\rho = (m_1 + m_2) / V$ <p>Rezultat final: $\rho = 2 \text{ kg/m}^3$</p>
d.	$V = V_1 + V_2$ $\nu = \nu_1 + \nu_2$ $p = (\nu_1 + \nu_2)RT / V$ <p>Rezultat final: $p = 2,493 \cdot 10^5 \text{ Pa}$</p>

Subiectul B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ

II. a.	$m_{0_{H_2}} = \mu_{H_2} / N_A$ $m_{0_H} = m_{0_{H_2}} / 2$ <p>Rezultat final: $m_{0_H} = 0,16 \cdot 10^{-26} \text{ kg}$</p>
b.	$p_1 V_1 = \nu_{H_2} R T_1 \cdot \text{ și } p_2 V_2 = \nu_{O_2} R T_2$ $\frac{m_1}{m_2} = \frac{p_1 V_1 T_2 \mu_{H_2}}{p_2 V_2 T_1 \mu_{O_2}}$ <p>Rezultat final $m_1 / m_2 = 1 / 128$</p>
c.	$\rho_{O_2} = p_2 \mu / R T_2$ <p>Rezultat final $\rho_{O_2} = 1,28 \text{ kg/m}^3$</p>
d.	$\frac{p_1 V_1}{T_1} = \frac{p(V_1 + Sx)}{T_3}$ $p_2 V_2 = p(V_2 - Sx)$ $V_2 = 0,8 SL$ $V_1 = 0,2 SL$ <p>Rezultat final $x = 18,4 \text{ cm}$</p>

Subiectul B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ

II a.	$m_0 = \frac{\mu}{N_A}$ <p>Rezultat final: $m_0 = 5,31 \cdot 10^{-26} \text{ kg}$</p>
b.	$\rho = \frac{\mu p}{RT}$ <p>Rezultat final: $\rho = 1,20 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$</p>
c.	$\nu = \frac{pV}{RT}$ <p>Rezultat final: $\nu = \frac{5}{16} \text{ kmol}$</p>
d.	$p' = p \frac{T'}{T}$ <p>Rezultat final: $p' = 1,5 \cdot 10^5 \text{ Pa}$</p>

Subiectul B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ

II. a.	$p_1 V = \frac{m_1}{\mu} RT$ $\rho_1 = \frac{m_1}{V}$ <p>Rezultat final: $\rho_1 \cong 1,8 \text{ kg/m}^3$</p>
b.	$N = \frac{\Delta m}{\mu} N_A$ <p>Rezultat final: $N \cong 430 \cdot 10^{20} \text{ molecule}$</p>
c.	$p_1 V = \frac{m_2 + \Delta m}{\mu} RT$ $p_2 V = \frac{m_2}{\mu} RT$ $\frac{p_1}{p_2} = 1 + \frac{\Delta m}{m_2}$ <p>Rezultat final: $m_2 = 8 \text{ g}$</p>
d.	$V = \frac{m_2 + \Delta m}{\rho_1}$ <p>Rezultat final: $V \cong 5,55 \text{ } \ell$</p>

Subiectul B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ

II.a.	$\nu = m/\mu$ <p>Rezultatul final: $\nu = 0,2 \text{ mol}$</p>
b.	$pV = \nu RT$ $V = \nu RT/p$ <p>Rezultatul final: $V \cong 5 \text{ dm}^3$</p>
c.	$p_1 V = \nu_1 R n T$ $p_2 V = \nu_2 R \frac{T}{n}$ $2\nu = \nu_1 + \nu_2$ $\frac{p}{p'} = \frac{2\nu_i}{\nu_2}$ <p>Rezultatul final: $\nu_2 = 0,32 \text{ mol}$</p>
d.	$\begin{cases} \nu_2 = (p' V)/(2RT) \\ 2\nu_i - \nu_2 = (2p' V)/(RT) \end{cases}$ <p>Rezultat final $p' = 0,8 \cdot 10^5 \text{ N/m}^2$</p>

Subiectul B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ

II.a.	$\nu = \frac{N_1 + N_2}{N_A}$ <p>Rezultat final: $\nu \cong 2,65 \text{ mol}$</p>
b.	$m_{O_2} = \frac{\mu_1}{N_A}$ <p>Rezultat final: $m_{O_2} = 5,31 \cdot 10^{-23} \text{ g}$</p>
c.	$\rho = \frac{m_1 + m_2}{V}$ $\rho = \frac{\mu_1 N_1 + \mu_2 N_2}{V \cdot N_A}$ <p>Rezultat final: $\rho = 1,28 \text{ kg/m}^3$</p>
d.	$\mu = \frac{m_1 + m_2}{\nu}$ $\mu = \frac{\mu_1 N_1 + \mu_2 N_2}{N_1 + N_2}$ <p>Rezultat final: $\mu \cong 29 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$</p>

Subiectul B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ

II.a.	$v = \frac{N}{N_A}$ <p>Rezultat final: $v \cong 6 \text{ mol}$</p>
b.	$m = v \cdot \mu$ $\rho = \frac{m}{V_1}$ <p>Rezultat final: $\rho \cong 2,31 \text{ kg/m}^3$</p>
c.	$p_1 V_1 = \nu R T_1$ <p>Rezultat final: $p_1 = 2,4 \cdot 10^5 \text{ Pa}$</p>
d.	$\frac{p_2}{3} V_1 = \frac{m'}{\mu} R T_2$ $\Delta m = m - m'$ <p>Rezultat final: $f = \frac{\Delta m}{m} \cong 66,66\%$</p>

Subiectul B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ

II. a.	$N_2 = \frac{m_2}{\mu_{O_2}} N_A$ <p>Rezultat final: $N_1 \cong 7,53 \cdot 10^{22}$ molecule</p>
b.	$\nu = m / \mu$ $\frac{\nu_1}{\nu_2} = \frac{m_1 \mu_{O_2}}{m_2 \mu_{N_2}}$ <p>Rezultat final: $\nu_1 / \nu_2 = 4 / 7$</p>
c.	$\frac{p_1}{p_2} = \frac{\nu_1 V_2}{\nu_2 V_1}$ <p>Rezultat final: $p_1 / p_2 = \frac{1}{2}$</p>
d.	$\nu_1 + \nu_2 = \nu$ $\frac{m_1}{\mu_{N_2}} + \frac{m_2}{\mu_{O_2}} = \frac{m_1 + m_2}{\bar{\mu}}$ <p>Rezultat final: $\bar{\mu} = 30,54 \text{ kg/kmol}$</p>

Subiectul B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ

II.a.	$p_1 V_1 = \nu R T_1$ Rezultat final: $\nu = 3,61$ moli
b.	$P_2 = a V_2$ $\frac{P_2}{P_1} = \frac{V_2}{V_1}$ Rezultat final: $p_2 = 60$ kPa
c.	$\frac{p_1 V_1}{T_1} = \frac{2p_1 \cdot 2V_1}{T_2}$ $T_2 = 4T_1$ Rezultat final: $T_2 = 1200$ K
d.	$\rho_1 = \frac{p_1 \mu}{R T_1}$ $\rho_2 = \frac{p_2 \mu}{R T_2}$ Rezultat final: $\frac{\rho_1}{\rho_2} = 2$

Subiectul B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ

II.a.	$\nu = \frac{m}{\mu_{H_2}}$ <p>Rezultat final: $\nu = 6 \text{ moli}$</p>
b.	$n = \frac{m \cdot N_A}{2V_1 \cdot \mu_{H_2}}$ <p>Rezultat final: $n = 6,02 \cdot 10^{26} \text{ m}^{-3}$</p>
c.	$V_2 = 2V_1$ $T_2 = \frac{2p_1 \cdot V_1 \cdot \mu_{H_2}}{mR}$ <p>Rezultat final: $T_2 = 200 \text{ K}$</p>
d.	$p_3 = 2p_1$ $\frac{\Delta p}{p_1} = \frac{2p_1 - p_1}{p_1}$ <p>Rezultat final: $\frac{\Delta p}{p_1} = 100\%$</p>

Subiectul B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ

II.a.	$m_{O_2} = \frac{\mu_{O_2}}{N_A}$ <p>Rezultat final: $m = 5,31 \cdot 10^{-26} \text{ kg}$</p>
b.	$p = \frac{m_1 RT}{\mu_{O_2} \cdot V}$ <p>Rezultat final: $p = 3,12 \cdot 10^5 \text{ Pa}$</p>
c.	$\rho_2 = \frac{m_2}{V}$ <p>Rezultat final: $\rho = 1 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-3}$</p>
d.	$N = \frac{m_1 - m_2}{\mu_{O_2}} N_A$ <p>Rezultat final: $N = 2,82 \cdot 10^{25} \text{ molecule}$</p>

Subiectul B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ

II.a.	$N = N_A \frac{m + 3m}{\mu_{H_2}}$ <p>Rezultat final: $N = 1,9 \cdot 10^{23}$</p>
b.	$\begin{cases} p_1 V = \frac{m}{\mu} RT_1 \\ p_2 V = \frac{3m}{\mu} RT_2 \end{cases}$ $\frac{p_1}{p_2} = \frac{T_1}{3T_2}$ <p>Rezultat final: $\frac{p_1}{p_2} = 0,25$</p>
c.	$\begin{cases} p'_1 V = \frac{m}{\mu} RT \\ p'_2 V = \frac{3m}{\mu} RT \end{cases}$ <p>Rezultat final: $\frac{p'_1}{p'_2} = \frac{1}{3} \cong 0,3$</p>
d.	$\begin{cases} pV_1 = \frac{m}{\mu} RT \\ pV_2 = \frac{3m}{\mu} RT \end{cases}$ <p>Rezultat final: $\frac{V_1}{V_2} = \frac{1}{3} \cong 0,3$</p>

Subiectul B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ

II.a.	$m = \frac{N_1}{N_A} \mu_1$ <p>Rezultat final: $m = 55,78 \text{ g}$</p>
b.	$\bar{\mu} = \frac{N_1 \mu_1 + N_2 \mu_2}{N_1 + N_2}$ $N_2 = \frac{N_1 (\bar{\mu} - \mu_1)}{\mu_2 - \bar{\mu}}$ <p>Rezultat final: $N_2 = 4 \cdot 10^{23}$</p>
c.	$n = \frac{N_1 + N_2}{V}$ $P_0 V = \nu R T_0$ $N = \frac{N_A P_0}{R T_0}$ <p>Rezultat final: $n = 2,68 \cdot 10^{25} \text{ m}^{-3}$</p>
d.	$\rho = \frac{m_1 + m_2}{V} = \frac{\mu P_0}{\nu R T_0}$ <p>Rezultat final: $\rho = 1,28 \text{ kg/m}^3$</p>

Subiectul B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ

II.a.	$\frac{m}{\mu} = \frac{N}{N_A}$ <p>Rezultat final: $m = 96 \text{ g}$</p>
b.	$\rho = \frac{m}{V}$ <p>Rezultat final: $\rho \cong 1,16 \text{ kg/m}^3$</p>
c.	$p = \frac{\nu RT}{V}$ <p>Rezultat final: $p = 96 \cdot 10^3 \text{ Pa}$</p>
d.	$\bar{\mu} = \frac{\nu_{O_2} \mu_{O_2} + \nu_{H_e} \mu_{H_e}}{\nu_{O_2} + \nu_{H_e}}$ <p>Rezultat final: $\bar{\mu} = 12,4 \text{ g/mol}$</p>

Subiectul B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ

III. a.	$m_0 = \frac{\mu}{N_A}$ <p>Rezultat final: $m_0 = 4,65 \cdot 10^{-26} \text{ kg}$</p>
b.	$n = \frac{N}{V_1}$ $N = \nu N_A$ <p>Rezultat final: $n \cong 1,07 \cdot 10^{26} \text{ m}^{-3}$</p>
c.	$\rho_3 = \frac{m}{V_3}$ $m = \nu \mu_{N_2}$ <p>Rezultat final: $\rho_3 = 10 \text{ kg/m}^3$</p>
d.	$p_3 = 4p_1$ <p>Rezultat final: $\frac{p_3 - p_1}{p_1} = 3$</p>

Subiectul B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ

II.a.	$N = \frac{m}{\mu} N_A$ Rezultat final: $N = 3,01 \cdot 10^{24}$
b.	$\rho_1 = \frac{p_1 \mu}{RT}$ Rezultat final: $\rho_1 = 12,03 \text{ kg/m}^3$
c.	$T_2 = 4T_1$ Rezultat final: $T_2 = 1280 \text{ K}$
d.	$p_1 V_1 = \frac{m}{\mu} RT_1$ $V_3 = 4V_1$ Rezultat final: $V_3 = 53,18 \text{ } \ell$

Subiectul B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ

II.a.	$\nu = \frac{pV}{RT}$ <p>Rezultat final: $\nu = 0,1 \text{ mol}$</p>
b.	$N = \nu \cdot N_A$ <p>Rezultat final: $N = 6,02 \cdot 10^{22} \text{ molecule}$</p>
c.	$\rho = \frac{p\mu}{RT}$ <p>Rezultat final: $\rho = \frac{2,8}{3} \cong 0,93 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$</p>
d.	$\frac{V}{T} = \frac{V_1}{T(1+f)}$ <p>Rezultat final: $V_1 = 4,5 \ell$</p>

Subiectul B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ

II. a.	$V_1 = \frac{p_1}{\beta}$ <p>Rezultat final $V_1 = 2 \text{ m}^3$</p>
b.	$p_1 V_1 = \nu R T_1 \text{ și } p_2 V_2 = \nu R T_2$ <p>Exprimarea volumelor funcție de presiuni $V_1 = p_1 / \beta$ și $V_2 = p_2 / \beta$</p> <p>Rezultat final: $\frac{p_2}{p_1} = \sqrt{\frac{T_2}{T_1}}, \frac{p_2}{p_1} = \frac{2}{3}$</p>
c.	$p_1 V_3 = \nu R T_2 \text{ și } p_1 V_1 = \nu R T_1$ $V_3 = V_1 \frac{T_2}{T_1}$ <p>Rezultat final: $\frac{V_3}{V_1} = \frac{4}{9}$</p>
d.	$\frac{p_2}{p_3} = \frac{V_3}{V_2}$ <p>Rezultat final: $\frac{p_2}{p_3} = \frac{2}{3}$</p>

Subiectul B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ

II.a.	$N = \nu \cdot N_A$ $\nu = m / \mu$ <p>Rezultat final: $N = 6,02 \cdot 10^{25}$</p>
b.	$p_1 V_1 = \nu R T_1$ <p>Rezultat final: $V_1 = 0,33 \text{ m}^3$</p>
c.	$\rho_{\min} = m / V_{\max}$ $V_{\max} = 2V_1$ <p>Rezultat final: $\rho_{\min} \cong 0,6 \text{ kg/m}^3$</p>
d.	$T_{\min} = T_3$ $\frac{p_1}{T_1} = \frac{p_1}{2T_3}$ <p>Rezultat final: $T_3 = 200 \text{ K}$</p>

Subiectul B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ

II. a.	$\mu = m_0 N_A$ <p>Rezultat final: $m_0 = 5,3 \cdot 10^{-26} \text{ kg}$</p>
b.	$\nu = \frac{N}{N_A}$ <p>Rezultat final: $N = 12,04 \cdot 10^{23}$</p>
c.	$\rho_2 = \frac{p_1 \mu}{3RT_1}$ <p>Rezultat final: $\rho_2 = 0,43 \text{ kg/m}^3$</p>
d.	$\frac{p_1 V_1}{T_1} = \frac{0,5 p_1 \cdot 3V_1}{T_3}$ <p>Rezultat final: $T_3 = 450 \text{ K}$</p>

Subiectul B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ

II.a.	$n = \frac{N}{V_1}$ $v = \frac{N}{N_A}, v = \frac{m}{\mu}$ <p>Rezultat final: $n = 12,046 \cdot 10^{25} \text{ m}^{-3}$</p>
b.	$p_1 V_1 = \frac{m}{\mu} R T_1$ $\frac{p_1}{V_1} = \frac{p_2}{V_2}$ $p_2 = \frac{V_2}{V_1} \cdot \frac{m R T_1}{\mu V_1}$ <p>Rezultat final: $p_2 \cong 13,3 \cdot 10^5 \text{ Pa}$</p>
c.	$p_2 V_2 = \frac{m}{\mu} R T_2$ <p>Rezultat final: $T_2 = 1600 \text{ K}$</p>
d.	$\rho_3 = \frac{m}{V_3}, V_3 = V_2$ <p>Rezultat final: $\rho = 3,2 \text{ kg/m}^3$</p>

Subiectul B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ

II. a.	$\nu = m / \mu$ <p>Rezultat final: $\nu = 25 \text{ mol}$</p>
b.	$n = \frac{N}{V}$ $pV = \frac{N}{N_A} RT$ <p>Rezultat final: $n \cong 4,83 \cdot 10^{25} \text{ m}^{-3}$</p>
c.	$\rho = \frac{p\mu}{RT}$ <p>Rezultat final $\rho = 0,16 \text{ kg/m}^3$</p>
d.	<p>conservarea numărului de moli</p> $pV + p_2V_2 = p_{fin}(V + V_2)$ <p>Rezultat final: $p_{fin} = 1,25 \cdot 10^5 \text{ N/m}^2$</p>

Subiectul B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ

II.a.	$\nu = \frac{pSL}{2RT}$ <p>Rezultat final: $\nu = 8,3 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$</p>
b.	$\nu = \frac{m}{\mu}$ $m_t = 2m$ <p>Rezultat final: $m_t = 4,8 \cdot 10^{-4} \text{ kg}$</p>
c.	$pS \frac{L}{2} = p_1 S \left(\frac{L}{2} + \Delta \ell \right)$ $pS \frac{L}{2} = p_2 S \left(\frac{L}{2} - \Delta \ell \right)$ $F = (p_2 - p_1)S$ <p>Rezultat final: $F = 19 \text{ N}$</p>
d.	$p_2' = p_1$ $p_1 S \left(\frac{L}{2} - \Delta \ell \right) = \frac{m_2}{\mu} RT$ $\Delta m = m - m_2$ <p>Rezultat final: $\Delta m = 0,14 \cdot 10^{-4} \text{ kg}$</p>

Subiectul B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ

II.a.	$p_1 = \frac{\nu \cdot R \cdot T_1}{V_1}$ <p>Rezultat final: $p_1 = 8,31 \cdot 10^5 \text{ N/m}^2$</p>
b.	$a = \frac{p_1}{V_1^2}$ <p>Rezultat final: $a = 1,2 \cdot 10^{10} \text{ Pa/m}^6$</p>
c.	$p_1 = aV_1^2$ $p_2 = aV_2^2$ $V_2 = \frac{V_1}{\sqrt{2}}$ <p>Rezultat final: $V_2 = 5,89 \text{ dm}^3$</p>
d.	$T_2 = \frac{p_2 \cdot V_2}{\nu \cdot R}$ $T_2 = \frac{T_1}{2\sqrt{2}}$ <p>Rezultat final: $T_2 = 294,68 \text{ K}$</p>

Subiectul B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ

II a.	$p_B V_B = p_0 V_A = \nu R T_B$ $p_D V_D = \frac{p_0}{2} \cdot 2V_A = p_0 V_A = \nu R T_D$ <p>Rezultat final: $\frac{T_D}{T_B} = \frac{p_B V_B}{p_A V_A} = 1$</p>
b.	$p_C V_C = p_0 \cdot 2V_A = \nu R T_C$ $p_A V_A = \frac{p_0}{2} V_A = \nu R T_A$ <p>Rezultat final: $\frac{T_C}{T_A} = \frac{p_C V_C}{p_A V_A} = 4$</p>
c.	$pV = \nu RT$ $\nu = \frac{p_D V_D}{RT_D} = \frac{p_0 V_A}{RT_D}$ <p>Rezultat final: $\nu = 0,040 \text{ mol}$</p>
d.	$\rho_D = \frac{p_0 \mu}{2RT_D}$ $\rho_A = \frac{p_0 \mu}{2RT_A}$ <p>Rezultat final: $\frac{\rho_D}{\rho_A} = 0,5$</p>

Subiectul B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ

II.a.	$T = \frac{p_1 V_1}{\nu R}$ Rezultat final: $T = 200\text{ K}$
b.	$p_1 V_1 = p_2 \frac{V_1}{3}$ $\frac{p_2}{T_1} = \frac{p_3}{T_3}$ Rezultat final: $T_3 = 2T_1 = 400\text{ K}$
c.	$m_0 = \frac{\mu}{2N_A}$ Rezultat final: $m_0 = 2,66 \cdot 10^{-23}\text{ g}$
d.	$6p_1 V_2 = \nu R T_3$ $p_3 V_2 = (\nu - \Delta \nu) R T_3$ $\Delta \nu = \nu - \nu'$ Rezultat final: $\Delta \nu = \frac{5}{6} = 0,83\text{ mol}$

Subiectul B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ

II.a.	$N_1 = \nu_1 N_A$ $p_1 V = \nu_1 R T_1$ $N_1 = \frac{p_1 V}{R T_1} N_A$ <p>Rezultat final: $N_1 = 8,7 \cdot 10^{26}$</p>
b.	$p_1 V = \frac{m_1}{\mu} R T_1$ $p_1 = \frac{\rho_1}{\mu} R T_1$ $\rho_1 = \frac{\mu p_1}{R T_1}$ <p>Rezultat final: $\rho_1 = \frac{80}{8,31} \approx 9,6 \text{ kg/m}^3$</p>
c.	$p_2 V = \frac{m_2}{\mu} R T_2$ $m_2 = \frac{m_1}{2}$ $p_1 V = \frac{2 m_2}{\mu} R T_1$ $p_2 = p_1 \frac{T_2}{2 T_1}$ <p>Rezultat final: $p_2 = 2,8 \text{ MPa}$</p>
d.	$m_{He} = \frac{\mu_{He}}{N_A}$ <p>Rezultat final: $m_{He} = 6,6 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$</p>

Subiectul B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ

II.a.	$\nu_{O_2} = \frac{m_1}{\mu_{O_2}}$ <p>Rezultat final: $\nu_{O_2} = 25 \text{ mol}$</p>
b.	$m_0 = \frac{\mu_{H_2}}{N_A}$ <p>Rezultat final: $m_0 = 3,32 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$</p>
c.	$N = \nu N_A$ $N = \left(\frac{m_1}{\mu_{O_2}} + \frac{m_2}{\mu_{H_2}} \right) \cdot N_A$ <p>Rezultat final: $N = 7,52 \cdot 10^{25}$</p>
d.	$\frac{V_2}{V_1} = \frac{m_2 \mu_{O_2}}{m_1 \mu_{H_2}}$ <p>Rezultat final: $V_2 / V_1 = 4$</p>

Subiectul B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ

II.a.	$p_1 V_1 = \nu R T_1$ Rezultat final: $T_1 \cong 240,67 \text{ K}$
b.	$\rho = \frac{m}{V_1}$ $m = \nu \cdot \mu$ Rezultat final: $\rho = 0,2 \text{ kg/m}^3$
c.	$\frac{p}{V} = \text{cst.}$ $V_2 = \frac{p_2 V_1}{p_1}$ Rezultat final $V_2 = 100 \text{ } \ell$
d.	$\Delta T = T_2 - T_1$ $T_2 = \frac{p_2^2 V_1}{\nu R p_1}$ Rezultat final: $\Delta T \approx 1263,52 \text{ K}$

Subiectul B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ

II.a.	$\nu = m/\mu$ <p>Rezultat final: $m = 3,2 \text{ kg}$</p>
b.	$\nu = N/N_A$ <p>Rezultat final: $N = 6,023 \cdot 10^{25}$</p>
c.	$V = \frac{\nu RT}{p}$ <p>Rezultat final: $V = 2,493 \text{ m}^3$</p>
d.	$\bar{\mu} = \frac{\nu_{O_2} \cdot \mu_{O_2} + \nu_{H_2} \cdot \mu_{He}}{\nu_{O_2} + \nu_{H_2}}$ <p>Rezultat final: $\bar{\mu} = 27,33 \text{ kg/kmol}$</p>

Subiectul B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ

II.a.	$\nu = \frac{m}{\mu}$ <p>Rezultat final: $\nu = 0,5 \text{ mol}$</p>
b.	$T_1 = \frac{\mu p V}{m R}$ <p>Rezultat final: $T_1 = 288,80 \text{ K}$</p>
c.	$N = \nu N_A$ <p>Rezultat final: $N = 3,01 \cdot 10^{23}$</p>
d.	$\rho = \frac{m}{V}$ <p>Rezultat final: $\rho = 2 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$</p>

Subiectul B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ

II. a.	$m_{01} = \frac{\mu_{CO_2}}{N_A}$ $\mu_{CO_2} = 44 \text{ g/mol}$ <p>Rezultat final: $m_{01} = 0,73 \cdot 10^{-25} \text{ kg}$</p>
b.	$x_3 = \frac{p_3}{p_1} = \frac{v_3}{v}$ $v = v_1 + v_2 + v_3$ <p>Rezultat final: $x_3 = 1,5\%$</p>
c.	$\mu = \frac{\mu_1 V_1 + \mu_2 V_2 + \mu_3 V_3}{V} \text{ sau } \mu = \frac{m}{v} = \frac{v_1 \mu_1 + v_2 \mu_2 + v_3 \mu_3}{v}$ <p>Rezultat final: $\mu = 43,54 \cdot 10^{-3} \frac{\text{kg}}{\text{mol}}$</p>
d.	$\rho = \frac{m}{V} = \frac{\mu p}{RT} \text{ sau } T = \frac{\mu p}{\rho R}$ <p>Rezultat final: $T = 288,6 \text{ K}$</p>

Subiectul B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ

II.a.	$T_2 = 3T_1$ Rezultat final: $T_2 = 900\text{K}$
b.	$m_0 = \frac{\mu}{N_A}$ Rezultat final: $m_0 \cong 0,33 \cdot 10^{-26}\text{kg}$
c.	$\frac{m}{\mu} = \frac{N}{N_A}$ $N = \frac{mN_A}{\mu}$ Rezultat final: $N \cong 3 \cdot 10^{25}$
d.	$\rho = \frac{p_1 \mu}{RT_1}$ Rezultat final: $\rho = 0,08\text{kg/m}^3$

Subiectul B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ

II. a.	$m_{01} = \frac{\mu_1}{N_A}$ <p>Rezultat final: $m_{01} = 4,65 \cdot 10^{-26} \text{ kg}$</p>
b.	$\frac{p}{p_2} = \frac{v}{v_2}$ <p>Rezultat final: $p_1 = 1,25 \cdot 10^5 \text{ Pa}$</p>
c.	$v_1 + v_2 = \frac{m_1 + m_2}{\mu}$ <p>Rezultat final: $\mu = 29 \cdot 10^{-3} \frac{\text{kg}}{\text{mol}}$</p>
d.	<p>Pentru:</p> $\mu' = \frac{m'}{v} = \frac{v_1 \mu_1 + (v_2 - v_3) \mu_2 + v_3 \mu_3}{v}$ $\mu' = 29,6 \cdot 10^{-3} \frac{\text{kg}}{\text{mol}}$ <p>Rezultat final: crește cu $0,6 \cdot 10^{-3} \frac{\text{kg}}{\text{mol}}$</p>

Subiectul B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ

II.a.	$\rho = \frac{m}{V}$ $p_1 V = \frac{m}{\mu} RT$ $\rho = \frac{p_1 \mu}{RT}$ <p>Rezultat final: $\rho = 0,96 \text{ kg/m}^3$</p>
b.	$p_1 V = \frac{m_1}{\mu} RT$ $m_2 = m_1 - \Delta m$ $\Delta m = 30\% \cdot m_1$ <p>Rezultat final: $m_2 \cong 16,1 \text{ g}$</p>
c.	$\frac{\Delta m}{\mu} = \frac{\Delta N}{N_A}$ $\Delta N = N_A \frac{\Delta m}{\mu}$ <p>Rezultat final: $\Delta N = 20,8 \cdot 10^{23}$</p>
d.	$p_2 V = \frac{m_2}{\mu} RT$ $p_2 = \frac{m_2 RT}{\mu V}$ <p>Rezultat final: $p_2 = 8,36 \cdot 10^5 \text{ Pa}$</p>

Subiectul B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ

II. a.	$v = m / \mu$ $\frac{v_1}{v_2} = \frac{m_1 \mu_{O_2}}{m_2 \mu_{N_2}}$ <p>Rezultat final: $v_1 / v_2 = 4$</p>
b.	$m_0 = \frac{\mu}{N_A}$ <p>Rezultat final: $m_0 = 4,65 \cdot 10^{-23} \text{ g}$</p>
c.	$\rho = \frac{p \mu}{RT}$ $\frac{\rho_1}{\rho_2} = \frac{T_2}{T_1} \cdot \frac{\mu_{H_2}}{\mu_{O_2}}$ <p>Rezultat final: $\frac{\rho_1}{\rho_2} = 1$</p>
d.	<p>observația că presiunea și volumul în stările finală și inițială sunt aceleași</p> $\frac{m_1}{\mu_{N_2}} RT_1 = \frac{m_1 - \Delta m}{\mu_{N_2}} RT_2$ <p>Rezultat final: $\Delta m = 1,75 \cdot 10^{-3} \text{ kg}$</p>

Subiectul B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ

II.a.	$m_0 = \mu / N_A$ Rezultat final: $m_0 \cong 4,65 \cdot 10^{-26} \text{ kg}$
b.	$\rho = m / V$ $m = \mu \cdot \nu$ Rezultat final: $\rho \cong 5,6 \text{ kg/m}^3$
c.	$p_1 V = \nu R T_1$ $p_2 V = \nu R T$ Rezultat final: $T_2 = 600 \text{ K}$
d.	$pV = \frac{N}{N_A} RT$ $pV = \frac{N - \Delta N}{N_A} R \cdot 2T$ $\Delta N = 0,5N$ $\Delta N = \frac{\nu N_A}{2}$ Rezultat final: $\Delta N = 6,02 \cdot 10^{23}$

Subiectul B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ

II.a.	$N_0 = \frac{N_A}{V_{\mu_0}}$ $N = V \cdot N_0 = V \frac{N_A}{V_{\mu_0}}$ <p>Rezultat final: $N \cong 5,4 \cdot 10^{25}$</p>
b.	$m_{H_2} = \frac{\mu}{N_A}$ <p>Rezultat final: $m_{H_2} \cong 3,3 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$</p>
c.	$N_m = \frac{N_A}{\mu}$ $N = m \frac{N_A}{\mu}$ <p>Rezultat final: $N \cong 3,01 \cdot 10^{26}$</p>
d.	$\rho = \frac{p_0 \mu}{RT_0}$ <p>Rezultat final: $\rho_0 = 0,09 \text{ kg/m}^3$</p>

Subiectul B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ

II.a.	$N = \nu \cdot N_A$ Rezultat final: $N = 12,046 \cdot 10^{23}$
b.	$\rho_0 = \frac{p_0 \mu}{RT_0}$ Rezultat final $\rho \cong 176,5 \text{ g/m}^3$
c.	$\frac{V_0}{T_0} = \frac{V_1}{T_1}$ $T_1 = 2T_0$ Rezultat final: $V_1 \cong 90,75 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3$
d.	$n = \frac{N}{V}$ $N = \nu N_A$ Rezultat final: $n \cong 1,32 \cdot 10^{25} \text{ m}^{-3}$

Subiectul B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ

II.a.	$m = \nu_1 \mu_{CO_2} + \nu_2 \mu_{N_2}$ Rezultat final: $m = 144 \text{ g}$
b.	$p_0 V_0 = \nu R T_0$ Rezultat final: $V_0 \cong 0,09 \text{ m}^3$
c.	$\frac{p_2}{T_2} = \frac{p_0}{T_0}$ Rezultat final: $p_2 = 2 \cdot 10^5 \text{ N/m}^2$
d.	$\Delta V = V_3 - V_0$ $\Delta V = \nu R \left(\frac{T_2}{p_3} - \frac{T_0}{p_0} \right)$ Rezultat final: $\Delta V \cong -68 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3$

Subiectul B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ

II. a.	$p \frac{V}{2} = \nu RT$ $\nu = \frac{m_1}{\mu_{H_2}}$ <p>Rezultat final: $p = 4,155 \cdot 10^5 \text{ Pa}$</p>
b.	$p_{N_2} = p$ $\frac{m_1}{\mu_{H_2}} = \frac{m_2}{\mu_{N_2}}$ <p>Rezultat final: $m_2 = 42 \text{ g}$</p>
c.	$\rho = \frac{m}{V}$ $\frac{\rho_2}{\rho_1} = \frac{m_2}{m_1}$ <p>Rezultat final: $\frac{\rho_2}{\rho_1} = 14$</p>
d.	$\frac{p' V_2}{T} = \frac{p' V_1}{T + \Delta T}$ $V_1 + V_2 = V$ <p>Rezultat final: $V_1 = 4,8 \text{ } \ell$</p>

Subiectul B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ

II.a.	$\nu_{N_2} = \frac{\rho V_A}{\mu_{N_2}}$ <p>Rezultat final: $\nu_{N_2} = 0,1 \text{ mol}$</p>
b.	$N_2 = \frac{m}{\mu_{aer}} N_A$ <p>Rezultat final: $N_2 \approx 2 \cdot 10^{22}$</p>
c.	$m_{O_2} = \frac{N_3 \mu_{O_2}}{N_A}$ <p>Rezultat final: $m_{O_2} = 2,12 \text{ g}$</p>
d.	$N_1 = \nu_{N_2} N_A$ $\mu = \frac{N_1 \mu_{N_2} + N_2 \mu_{aer} + N_3 \mu_{O_2}}{N_1 + N_2 + N_3}$ <p>Rezultat final: $\mu = 29,65 \text{ kg/kmol}$</p>

Subiectul B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ

III. a.	$\nu = \frac{m}{\mu}$ <p>Rezultat final: $\nu = 1,5$ mol</p>
b.	$\rho_3 = \frac{m}{3V_1}$ <p>Rezultat final: $\rho_3 = 1,92 \text{ kg/m}^3$</p>
c.	temperatura maximă e atinsă în starea 3 $\frac{p_1 V_1}{T_1} = \frac{p_3 V_3}{T_3}$ <p>Rezultat final: $T_2 = 1500\text{K}$</p>
d.	$p_3 = \frac{\nu R T_1}{V_1}$ <p>Rezultat final: $p_3 = 7,47 \cdot 10^5 \text{ Pa}$</p>

Subiectul B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ

II a.	$\mu_{mediu} = \frac{N_1 \cdot \mu_1 + N_2 \cdot \mu_2 + N_3 \cdot \mu_3}{N_1 + N_2 + N_3}$ <p>Rezultat final: $\mu_{mediu} = 16,4 \cdot 10^{-3} \text{ kg/mol}$</p>
b.	$p = \nu \cdot R \cdot T / V$ <p>Rezultat final: $p = 11,04 \cdot 10^5 \text{ N/m}^2$</p>
c.	$\rho = m / V$ $\rho = \frac{\nu \cdot \mu_{mediu}}{V}$ <p>Rezultat final: $\rho = 5,44 \text{ kg/m}^3$</p>
d.	$p(1-f) \cdot V = \nu \cdot R \cdot T'$ $T' = T(1-f)$ <p>Rezultat final: $T' = 320 \text{ K}$</p>

Subiectul B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ

II. a.	$\mu_{H_2O} = 2 \cdot \mu_H + \mu_O$ $m_{0_{H_2O}} = \mu_{H_2O} / N_A$ <p>Rezultat final $m_{0_{H_2O}} = 2,98 \cdot 10^{-26} \text{ kg}$</p>
b.	$v = \frac{\mu}{\rho N_A}$ <p>Rezultat final $v = 3 \cdot 10^{-29} \text{ m}^3$</p>
c.	$N = v \cdot N_A$ $v = m / \mu$ <p>Rezultat final $N = 3,35 \cdot 10^{20}$</p>
d.	$pV = \frac{m}{\mu} RT$ <p>Rezultat final $V \cong 15,3 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3$</p>

Subiectul B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ

II.a.	$N = \frac{mN_A}{\mu}$ <p>Rezultat final: $N = 3,01 \cdot 10^{23}$</p>
b.	$m_{H_0} = \frac{\mu}{N_A}$ <p>Rezultat final: $m_0 = 5,31 \cdot 10^{-23} \text{ g}$</p>
c.	$\rho = \frac{\mu p}{RT}$ <p>Rezultat final: $\rho \cong 1,8 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$</p>
d.	$T_1 = 2T$ <p>Rezultat final: $T_1 = 640 \text{ K}$</p>

SUBIECTUL B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ

II a.	$\mu = m_0 N_A$ Rezultat final: $m_0 = 4,6 \cdot 10^{-26} \text{ kg}$
b.	$p_A V_A = \frac{m}{\mu_{O_2}} R T_A$ $p_B V_B = \frac{m}{\mu_{N_2}} R T_B$ $\frac{p_A}{p_B} = \frac{\mu_{N_2}}{\mu_{O_2}} \cdot \frac{T_A}{T_B} \cdot \frac{V_B}{V_A}$ Rezultat final: $\frac{p_A}{p_B} = \frac{7}{12}$
c.	$\frac{p_A V_A}{T_A} = \frac{p'_A V'_A}{T}$ $\frac{p_B V_B}{T_B} = \frac{p'_B V'_B}{T}$ $p'_A = p'_B$ Rezultat final: $\frac{V'_A}{V'_B} = \frac{7}{8}$
d.	$\frac{2m}{\bar{\mu}} = \frac{m}{\mu_{N_2}} + \frac{m}{\mu_{O_2}}$ Rezultat final: $\bar{\mu} = 29,86 \text{ g/mol}$

Subiectul B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ

II.a.	$m_0 = \mu / N_A$ <p>Rezultat final: $m_0 \cong 4,65 \cdot 10^{-26} \text{ kg}$</p>
b.	$p \cdot \frac{V}{2} = \frac{m}{\mu_1} \cdot R \cdot T_1; \quad p \cdot \frac{V}{2} = \frac{m}{\mu_2} \cdot R \cdot T_2$ <p>Rezultat final: $T_1 / T_2 = \mu_1 / \mu_2 = 0,875$</p>
c.	<p>observația că pistonul se deplasează spre compartimentul ce conține oxigen deoarece:</p> $p_1 \cdot S \cdot \left(\frac{L}{2} + x\right) = \frac{m}{\mu_1} \cdot R \cdot T_1;$ $p_2 \cdot S \cdot \left(\frac{L}{2} - x\right) = \frac{m}{\mu_2} \cdot R \cdot T_1;$ $p_1 = p_2$ <p>Rezultat final: $x = \frac{L}{2} \cdot \frac{\mu_2 - \mu_1}{\mu_2 + \mu_1} = 0,05 \text{ m}$</p>
d.	$\nu = \frac{m}{\mu_1} + \frac{m}{\mu_2} = \frac{2m}{\mu};$ <p>Rezultat final: $\mu = \frac{2 \cdot \mu_1 \cdot \mu_2}{\mu_1 + \mu_2} \cong 29,87 \text{ g/mol}$</p>

Subiectul B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ

II.a.	$pV = \frac{m_1}{\mu} RT_1$ $\rho = \frac{\rho RT_1}{\mu}$ <p>Rezultat final: $p = 2 \cdot 10^6 \text{ Pa}$</p>
b.	$\rho = \frac{m_1}{V}$ <p>Rezultat final: $m_1 \cong 2 \text{ kg}$</p>
c.	$pV = \frac{N_1}{\mu} RT_1$ $pV = \frac{N_2}{\mu} RT_2$ $N_2 = \frac{m}{\mu} \cdot \frac{T_1}{T_2}$ <p>Rezultat final: $N_2 = 4 \cdot 10^{25}$</p>
d.	$m_{0N_2} = \frac{\mu}{N_A}$ <p>Rezultat final: $m_{N_2} = 4,65 \cdot 10^{-23} \text{ g}$</p>

Subiectul B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ

II. a.	$m_0 = \mu / N_A$ $m_{0_1} / m_{0_2} = \mu_{H_2} / \mu_{O_2}$ <p>Rezultat final: $m_{0_1} / m_{0_2} = 1/16$</p>
b.	$v = m / \mu$ $\frac{v_1}{v_2} = \frac{m_1 \mu_{O_2}}{m_2 \mu_{H_2}}$ <p>Rezultat final: $v_1 / v_2 = 4$</p>
c.	$pV = v_{tot} RT$ $v_{tot} = \frac{m_1}{\mu_{H_2}} + \frac{m_2}{\mu_{O_2}}$ <p>Rezultat final: $p = 225 \text{ kPa}$</p>
d.	$\frac{m_1}{\mu_{H_2}} + \frac{m_2}{\mu_{O_2}} = \frac{m_1 + m_2}{\bar{\mu}}$ <p>Rezultat final: $\bar{\mu} = 8 \text{ kg/kmol}$</p>

Subiectul B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ

II.a.	$p_1 V = \nu R T_1$ $\nu = m / \mu$ Rezultat final: $T_1 = 300 \text{ K}$
b.	$\rho = m / V$ Rezultat final: $\rho = 0,56 \text{ kg/m}^3$
c.	$\nu' = \nu_1 + \nu_2$ $\nu_1 = m_1 / \mu, \nu_2 = m_2 / \mu_2$ $m_1 = 0,75 \text{ m}, m_2 = 0,25 \text{ m}$ $\mu_2 = \mu / 2$ Rezultat final: $\nu' = 0,05 \text{ moli}$
d.	$p_2 V = \nu' R T_2$ Rezultat final: $p_2 = 373,95 \text{ kPa}$

Subiectul B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ

II.a.	$v = \frac{pV}{RT}$ <p>Rezultat final: $v_1 = 0,2 \text{ mol}$; $v_2 = 0,1 \text{ mol}$</p>
b.	$U_i = U_f$ $v_1 C_V T_1 + v_2 C_V T_2 = v_1 C_V T + v_2 C_V T$ <p>Rezultat final: $T \cong 466,6 \text{ K}$</p>
c.	$p(V_1 + V_2) = (v_1 + v_2)RT_3$ <p>Rezultat final: $p = 1,25 \cdot 10^5 \text{ Pa}$</p>
d.	$n = \frac{N_1 + N_2}{V_1 + V_2}$ <p>Rezultat final: $n = 0,18 \cdot 10^{26} \text{ m}^{-3}$</p>

Subiectul B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ

II.a.	$pV = \frac{N}{N_A} RT$ <p>Rezultat final: $N = 6,02 \cdot 10^{23}$</p>
b.	$\frac{p}{T} = \frac{p_{\max}}{T_{\max}}$ <p>Rezultat final: $T_{\max} = 3000 \text{ K}$</p>
c.	$m_{N_2} = \frac{\mu}{N_A}$ <p>Rezultat final: $m_{N_2} = 4,65 \cdot 10^{-23} \text{ g}$</p>
d.	$p_1 V = \frac{m}{\mu} RT$ $pV = \frac{m}{2\mu} RT_1$ <p>Rezultat final: $p = 0,45 \cdot 10^5 \text{ Pa}$</p>

Subiectul B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ

II. a.	$\mu_{01} = 44 \cdot 10^{-3} \frac{\text{kg}}{\text{mol}}$ $m_{01} = \frac{\mu}{N_A}$ <p>Rezultat final: $m_{01} = 7,3 \cdot 10^{-26} \text{ kg}$</p>
b.	$p_2 V = 0,035 \nu RT$ $p_1 V = \nu RT$ <p>Rezultat final: $p_2 = 3,22 \cdot 10^5 \text{ Pa}$</p>
c.	$\mu = \frac{m}{\nu} = \frac{\nu_1 \mu_1 + \nu_2 \mu_2}{\nu} = x_1 \mu_1 + x_2 \mu_2$ <p>Rezultat final: $\mu = 28,56 \text{ g/mol}$</p>
d.	$\rho = \frac{m}{V} = \frac{\mu p}{RT}$ <p>Rezultat final: $\rho = 42,72 \text{ kg/m}^3$</p>

Subiectul B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ

II.a.	$N = N_A \nu$ $p_1 V_1 = \nu R T_1$ $N = N_A \frac{p_1 V_1}{R T_1}$ <p>Rezultat final: $N = 72 \cdot 10^{22}$</p>
b.	$p_2 = p_1 \left(\frac{V_1}{V_2} \right)^\gamma$ <p>Rezultat final: $p_2 = \frac{p_1}{2^5} = 0,625 \cdot 10^5 \text{ Pa}$</p>
c.	$\begin{cases} p_1 V_1^\gamma = p_2 V_2^\gamma \\ \frac{p_1 V_1}{T_1} = \frac{p_2 V_2}{T_2} \end{cases} \Rightarrow T_1 V_1^{\gamma-1} = T_2 V_2^{\gamma-1}$ $T_2 = T_1 \left(\frac{V_1}{V_2} \right)^{\gamma-1}$ <p>Rezultat final: $T_2 = 200 \text{ K}$</p>
d.	$\begin{cases} p_2 V_2 = \nu R T_2 \\ p_3 V_2 = \nu R T_3 \end{cases}$ $T_3 = \frac{p_3 T_2}{p_2}$ <p>Rezultat final: $T_3 = 1600 \text{ K}$</p>

Subiectul B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ

II.a.	$N = \nu \cdot N_A$ <p>Rezultat final: $N = 12,04 \cdot 10^{23}$</p>
b.	$\rho = \frac{\rho \cdot R \cdot T}{\mu}$ $\rho \cdot (V_1 + V_2) = \nu \cdot R \cdot T$ $\rho = \frac{\nu \cdot \mu}{V_1 + V_2}$ <p>Rezultat final: $\rho = 1 \text{ kg/m}^3$</p>
c.	$\rho \cdot V_1 = \nu_1 \cdot R \cdot T$ $\rho \cdot V_2 = \nu_2 \cdot R \cdot T$ $\nu_1 = \frac{\nu \cdot V_1}{V_1 + V_2}$ $\nu_2 = \frac{\nu \cdot V_2}{V_1 + V_2}$ <p>Rezultat final: $\nu_1 = 1,5 \text{ mol}$ și $\nu_2 = 0,5 \text{ mol}$</p>
d.	$\rho_1 \cdot V_1 = \nu_1 \cdot R \cdot T_1$ $\rho_2 \cdot V_2 = \nu_2 \cdot R \cdot T_2$ $\frac{\rho_1}{\rho_2} = \frac{\nu_1 T_1 V_2}{\nu_2 T_2 V_1}$ <p>Rezultat final: $\frac{\rho_1}{\rho_2} = 0,875$</p>

Subiectul B.ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ

II.a.	$v_1 = p_1 \cdot V_1 / R \cdot T$ $v_2 = p_2 \cdot V_2 / R \cdot T$ <p>Rezultat final: $\frac{v_1}{v_2} = \frac{5}{8}$</p>
b.	$\rho = p \cdot \mu / R \cdot T$ $\rho_1 / \rho_2 = p_1 \cdot \mu_1 / p_2 \cdot \mu_2$ <p>Rezultat final: $\rho_1 / \rho_2 = 10 / 7$</p>
c.	$\frac{m}{\mu_{mediu}} = v_1 + v_2$ $\mu_{mediu} = (v_1 \mu_1 + v_2 \mu_2) / (v_1 + v_2)$ <p>Rezultat final: $\mu_{mediu} = 29,53 \cdot 10^{-3} \text{ kg/mol}$</p>
d.	$p = (v_1 + v_2) \cdot R \cdot T / (V_1 + V_2)$ <p>Rezultat final: $p = 2,6 \cdot 10^5 \text{ N/m}^2$</p>

Subiectul B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ

II.a.	$p_1 \cdot V_1 = \nu \cdot R \cdot T_1$ <p>Rezultat final: $\nu \cong 0,04 \text{ mol}$</p>
b.	$p_2 \cdot V_2 = \nu \cdot R \cdot T_1;$ $p_1 \cdot V_1 = \nu \cdot R \cdot T_1;$ $p_2 = p_1 / 10$ <p>Rezultat final: $V_2 = 0,01 \text{ m}^3$</p>
c.	$p_3 \cdot V_3 = \nu \cdot R \cdot T_2;$ $p_1 \cdot V_1 = \nu \cdot R \cdot T_1;$ $p_1 = p_3$ <p>Rezultat final: $T_2 = 900 \text{ K}$</p>
d.	$\rho = \frac{p_1 \mu}{RT_3}$ <p>Rezultat final: $\rho = 0,59 \text{ kg/m}^3$</p>

Subiectul B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ

II. a.	$pV = mRT/\mu$ $m = pV\mu/RT$ Rezultat final $m \cong 106,9\text{ g}$
b.	$pV = \frac{N}{N_A} RT$ $n = \frac{N}{V}$ Rezultat final $n = 2,5 \cdot 10^{26} \text{ m}^{-3}$
c.	$v_i = pV/RT$ $(v_i - \Delta v) = \frac{pV}{5RT}$; Rezultat final $\Delta v \cong 2,67 \text{ mol}$
d.	$\bar{\mu} = m_{am}/v_{am}$ $m_{am} = v_{O_2}\mu_{O_2} + v_{H_2}\mu_{H_2}$; $v_{am} = v_1 + v_2$ Rezultat final $\bar{\mu} = 15,5 \cdot 10^{-3} \text{ kg/mol}$

Subiectul B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ

II.a.	$p_1 V_1 = \vartheta RT_1$ Rezultat final: $\vartheta = 1,33$ moli
b.	$\vartheta = N / N_A$ $n = N / V$ $n = \vartheta N_A / V$ Rezultat final: $n \approx 483 \cdot 10^{23} \text{ m}^{-3}$
c.	$\frac{p_1}{V_1} = \frac{p_2}{V_2}$ Rezultat final: $V_2 = 33,24 \text{ } \ell$
d.	$p_1 V_1 = \vartheta RT_1$ $p_2 V_2 = \vartheta RT_2$ Rezultat final: $T_2 = 1200 \text{ K}$

Subiectul B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ

II.a.	$\frac{m}{\mu} = \frac{N}{N_A}$ <p>Rezultat final: $N = 6,02 \cdot 10^{25}$</p>
b.	$\mu = m_0 N_A$ <p>Rezultat final: $m_0 = 4,65 \cdot 10^{-26} \text{ kg}$</p>
c.	$p_1 = p_2$ $\frac{p_1 V_1}{T_1} = \frac{p_2 V_2}{T_2}$ $T_2 = 2T_1$ <p>Rezultat final: $T_2 = 600 \text{ K}$</p>
d.	$V_3 = V_2 = 2V_1$ $\frac{p_1 V_1}{T_1} = \frac{p_3 V_3}{T_3}$ $T_3 = T_1$ $p_3 = 0,5 p_1$ <p>Rezultat final: $p_3 = 0,5 \cdot 10^5 \text{ N/m}^2$</p>

Subiectul B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ

II.a.	$m_0 = \mu / N_A$ Rezultat final: $m_0 = 5,31 \cdot 10^{-26} \text{ kg}$
b.	$\rho_1 = m_1 / V$ $p_1 V = m_1 R T / \mu$ Rezultat final: $\rho_1 = 7,7 \text{ kg/m}^3$
c.	$\Delta m = m_1 - m_2$ $p_2 V = m_2 R T / \mu$ Rezultat final: $\Delta m \cong 0,308 \text{ kg}$
d.	$p' V = m_2 R T' / \mu$ Rezultat final: $p' \cong 1,82 \cdot 10^5 \text{ N/m}^2$

Subiectul B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ

II.a.	$p_1 = p_0$ Rezultat final: $p_0 = 10^5 \text{ N/m}^2$
b.	$n_1 = \frac{N}{V_1} = \frac{\nu \cdot N_A}{V_1}$ $\nu = \frac{p_1 \cdot V_1}{R \cdot T_1}$ $n_1 = \frac{p_1 \cdot N_A}{R \cdot T_1}$ Rezultat final: $n_1 \cong 2,4 \cdot 10^{25} \text{ m}^{-3}$
c.	$p_1 \cdot V_1 = \nu \cdot R \cdot T_1$ $\nu = \frac{p_1 \cdot V_1}{R \cdot T_1} = \frac{p_1 \cdot S \cdot x_1}{R \cdot T_1}$ Rezultat final: $\nu = 0,4 \text{ moli}$
d.	$p_1 \cdot V_2 = \nu \cdot R \cdot T_2$ $V_2 = S \cdot x_2$ $x_2 = \frac{\nu \cdot R \cdot T_2}{p_1 \cdot S} = x_1 \frac{T_2}{T_1}$ Rezultat final: $x_2 = 64 \text{ cm}$

Subiectul B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ

II a.	$\rho = \frac{p_1 \mu}{RT_1}$ <p>Rezultat final: $\rho = 2,4 \text{ kg/m}^3$</p>
b.	$n = \frac{p_1 R}{N_A T}$ <p>Rezultat final: $n = 4,67 \cdot 10^{25} \text{ m}^{-3}$</p>
c	$\nu \mu = m_1 + m_2$ $\nu = \frac{m_1}{\mu_1} + \frac{m_2}{\mu_2}$ <p>Rezultat final: $m_2 = 48 \text{ g}$</p>
d.	$pV = \nu RT \text{ și } \frac{p}{k} V = \nu' RT \Rightarrow \nu' = \frac{\nu}{k}$ $pV = \nu RT \text{ și } pV = \left(\frac{\nu}{k} + \frac{\Delta m_1}{\mu_1} \right) RT \Rightarrow \nu = \frac{\nu}{k} + \frac{\Delta m_1}{\mu_1}$ $\Delta m_1 = \nu \mu_1 \left(1 - \frac{1}{k} \right)$ <p>Rezultat final: $\Delta m_1 = 28 \text{ g}$</p>

Subiectul B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ

II.a.	$v = \frac{p_0 S \ell}{2RT_0}$ <p>Rezultat final: $v = 0,88$ moli</p>
	$\rho = \frac{p_0 \mu}{RT_0}$ <p>Rezultat final: $\rho = 1,28$ kg/m³</p>
c.	<p>$pV = cst.$</p> $p'_1 = p_0 \frac{\ell}{\ell + 2h}$ $p'_2 = p_0 \frac{\ell}{\ell - 2h}$ $F = (p'_2 - p'_1)S$ <p>Rezultat final $F = 404$ N</p>
d.	$p'_2 = p_1$ $\frac{p_0 \cdot \frac{\ell}{2}}{T_0} = \frac{p_1 (\frac{\ell}{2} - h)}{T_x}$ $T_x = T_0 \frac{(\frac{\ell}{2} - h)}{(\frac{\ell}{2} + h)}$ <p>Rezultat final: $T_1 = 233,36$ K</p>

Subiectul B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ

II.a.	$\rho_0 = \frac{\mu p_0}{RT_0}$ $\rho = \frac{\mu p}{RT}$ $\rho_0 = \frac{\rho p_0 T}{p T_0}$ <p>Rezultat final: $\rho_0 = 1,32 \text{ kg/m}^3$</p>
b.	$\mu = \frac{\rho RT}{p}$ <p>Rezultat final: $\mu = 30 \text{ kg/kmol}$</p>
c.	$\nu = \frac{M}{\mu}$ $\nu = \frac{\rho V}{\mu}$ <p>Rezultat final: $\nu = 2 \text{ mol}$</p>
d.	$T' = \frac{p_1 V \mu}{m' R}$ $m' = M - m$ <p>Rezultat final: $T' = 300,8 \text{ K}$</p>

Subiectul B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ

II.a.	$p \cdot V = m \cdot R \cdot T / \mu$ $m = p \cdot V \cdot \mu / R \cdot T$ Rezultat final: $m_1 = 0,7 \text{ g}$ și $m_2 = 1,6 \text{ g}$
b.	$v = v_1 + v_2$ $(m / \bar{\mu}) = (m_1 / \mu_1) + (m_2 / \mu_2)$ unde $m = m_1 + m_2$ Rezultat final: $\bar{\mu} = 30,66 \cdot 10^{-3} \text{ kg/mol}$
c.	$p = v \cdot R \cdot T_2 / (V_1 + V_2)$ Rezultat final: $p = 1,25 \cdot 10^5 \text{ Pa}$
d.	$\bar{p} = (m / V) = (p \cdot \bar{\mu}) / R \cdot T_2$ Rezultat final: $\bar{p} \approx 0,92 \text{ kg/m}^3$

Subiectul B. Elemente de termodinamică

II.a.	$p \cdot V = \nu \cdot R \cdot T$ $\rho = \frac{p \cdot \mu}{R \cdot T}$ <p>Rezultat final: $\rho = 7,7 \text{ kg/m}^3$</p>
b.	$\nu = \frac{p \cdot V}{R \cdot T}$ <p>Rezultat final: $\nu \cong 12,03 \text{ mol}$</p>
c.	$m_0 = \mu \cdot \nu$ $m_f = \frac{p \cdot V \cdot \mu}{2 \cdot R \cdot T} = m/2$ $\Delta t = \frac{m \cdot \Delta t_0}{2 \cdot m_0}$ <p>Rezultat final: $\Delta t \cong 48,12 \text{ min}$</p>
d.	$m_2 = m - m_0 \cdot \Delta t_1 / \Delta t_0$ $p_1 = \frac{m_2 \cdot R \cdot T}{\mu \cdot V}$ <p>Rezultat final: $p_1 \cong 5,2 \cdot 10^5 \text{ Pa}$</p>

Subiectul B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ

II.a.	$p_1 \cdot V_1 = \nu_1 \cdot R \cdot T$ $\nu_1 = \frac{p_0 \cdot S \cdot h}{R \cdot T}$ <p>Rezultat final: $\nu_1 = 5 \cdot 10^{-2} \text{ mol}$</p>
b.	$p_1 \cdot V'_1 = \nu_1 \cdot R \cdot T_1$ $T_1 = \frac{p_0 S(h+x)}{\nu R}$ <p>Rezultat final: $T_1 = 321,2 \text{ K}$</p>
c.	$N_2 = \nu_2 \cdot N_A;$ $p_2 \cdot V_2 = \nu_2 \cdot R \cdot T$ $N_2 = \frac{p_0 \cdot S \cdot (h-y)}{R \cdot T} \cdot N_A$ <p>Rezultat final: $N_2 = 2,7 \cdot 10^{22}$</p>
d.	$p'_1 \cdot V'_1 = \nu_1 \cdot R \cdot T_1$ $p'_2 \cdot V'_2 = \nu_2 \cdot R \cdot T_2$ $p'_1 = p'_2 ; \quad V'_1 = V'_2$ $T_2 = T_1 \cdot \frac{\nu_1}{\nu_2}$ <p>Rezultat final: $T_2 = 356,88 \text{ K}$</p>

Subiectul B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ

II.a.	$N_1 = \nu_1 \cdot N_A$ <p>Rezultat final: $N_1 = 18,06 \cdot 10^{23}$</p>
b.	$\nu_2 = \frac{m_2}{\mu_{O_2}}$ <p>Rezultat final: $\nu_2 = 2 \text{ mol}$</p>
c.	$p = p_0$ <p>Rezultat final: $p = 10^5 \text{ N/m}^2$</p>
d.	$p_0 \cdot V_1 = \nu_1 \cdot R \cdot T$ $p_2 \cdot V_2 = \nu_2 \cdot R \cdot T$ $p_0 \cdot (V_1 + \Delta V + V_2) = (\nu_1 + \nu_2) \cdot R \cdot T$ $\Delta V = \frac{\nu_2 \cdot R \cdot T \cdot (p_2 - p_0)}{p_0 \cdot p_2}$ $\Delta V = S \cdot \Delta x$ $\Delta x = \frac{\nu_2 \cdot R \cdot T \cdot (p_2 - p_0)}{S \cdot p_0 \cdot p_2}$ <p>Rezultat final: $\Delta x = 49,86 \text{ cm}$</p>

Subiectul B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ

II.a.	$p_1 V_1 = \nu_1 R T_1$ $\nu_1 = \frac{p_1 V_1}{R T_1}$ <p>Rezultat final: $\nu_1 = 0,6 \text{ mol}$</p>
b.	$U_1 + U_2 = U'_1 + U'_2$ $\nu_1 C_v T_1 + \nu_2 C_v T_2 = \nu_1 C_v T + \nu_2 C_v T$ $\nu_2 = \frac{p_2 V_2}{R T_2}$ <p>Rezultat final $T \cong 309 \text{ K}$</p>
c.	$p_2 V_2 = \nu_2 R T_2$ $p V_1 = \nu'_1 R T$ $p V_2 = \nu'_2 R T$ $\nu_1 + \nu_2 = \nu'_1 + \nu'_2$ $p = \frac{p_1 V_1 + p_2 V_2}{V_1 + V_2}$ <p>Rezultat final: $p = 2,42 \cdot 10^5 \text{ Pa}$</p>
d.	$\nu_f = \frac{p V_1}{R T}$ <p>Rezultat final: $\nu_f = 0,47 \text{ mol}$</p>

Subiectul B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ

II. a.	$N = \nu_{O_2} N_A$ <p>Rezultat final: $N = 1,2 \cdot 10^{24}$</p>
b.	$V = \frac{\nu_{O_2} R T_0}{p_0}$ <p>Rezultat final: $V = 45,37 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3$</p>
c.	$\mu = \frac{m}{\nu} = \frac{\nu_{O_2} \mu_{O_2} + \nu_{N_2} \mu_{O_2}}{\nu_{O_2} + \nu_{N_2}}$ <p>Rezultat final: $\nu_2 = 6 \text{ mol}$</p>
d.	$p = \frac{\nu R T_0}{V} \text{ sau } p = p_0 + p', \quad p' = \frac{m_{N_2}}{\mu_{N_2}} \frac{R T_0}{V}$ $m = m_{O_2} + m_{N_2}$ <p>Rezultat final: $p = 4 \cdot 10^5 \text{ N/m}^2$</p>

Subiectul B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ

II.a.	$\nu = \frac{m}{\mu}$ <p>Rezultat final: $\nu = 200 \text{ mol}$</p>
b.	$n_0 = \frac{N_A}{V_{\mu 0}}$ <p>Rezultat final: $n_0 \cong 2,7 \cdot 10^{25} \text{ m}^{-3}$</p>
c.	$\rho = \frac{p\mu}{RT}$ <p>Rezultat final: $\rho = 19,39 \text{ kg/m}^3$</p>
d.	$\frac{p_1}{T_1} = \frac{p_2}{T_2}$ <p>Rezultat final: $p_2 \cong 1,1 \cdot 10^6 \text{ Pa}$</p>

Subiectul B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ

II.a.	$N_1 = \frac{m_1}{\mu_1} N_A$ <p>Rezultat final: $N_1 \approx 12 \cdot 10^{23}$ molecule de azot</p>
b.	$N_2 = \frac{V_{02}}{V_{\mu 0}} N_A$ <p>Rezultat final: $N_2 \approx 4 \cdot 10^{23}$ molecule oxigen</p>
c.	$m = m_1 + m_2 \Rightarrow \nu \mu = \nu_1 \mu_1 + \nu_2 \mu_2$ $\frac{N_1 + N_2}{N_A} \mu = \frac{N_1}{N_A} \mu_1 + \frac{N_2}{N_A} \mu_2$ $\mu = \frac{N_1 \mu_1 + N_2 \mu_2}{N_1 + N_2}$ <p>Rezultat final: $\mu = 29 \text{ g/mol}$</p>
d.	$c_1 = \frac{m_1}{m_1 + m_2} = \frac{1}{1 + \frac{N_2 \mu_2}{N_1 \mu_1}}$ $c_1 + c_2 = 1$ <p>Rezultat final: $c_1 = 77,7\%$; $c_2 = 22,2\%$</p>

Subiectul B.ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ

II.a.	$\nu = \frac{N}{N_A}$ <p>Rezultat final: $\nu \cong 5 \text{ mol}$</p>
b.	$\frac{V_2}{T_2} = \frac{V_1}{T_1}$ $V_2 = V_1 \frac{T_2}{T_1}$ <p>Rezultat final: $V_2 = 6,25 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3$</p>
c.	$\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_1(1+f)}{T_2}$ <p>Rezultat final: $T_1 = 640 \text{ K}$</p>
d.	$n_1 = \frac{N}{V_1}$ <p>Rezultat final: $n_1 = 6 \cdot 10^{23} \text{ m}^{-3}$</p>

Subiectul B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ

II.a.	$p \cdot V = (m_1 / \mu_{He}) \cdot R \cdot T$ <p>Rezultat final: $m_1 = 40 \text{ g}$</p>
b.	$p' \cdot V = (v_1 + v_2) \cdot R \cdot T$ $p' = \left(\frac{m_1}{\mu_{He}} + \frac{m_2}{\mu_{H_2}} \right) \cdot R \cdot T / V$ <p>Rezultat final: $p' = 99,72 \cdot 10^4 \text{ Pa}$</p>
c.	$p' \cdot V = (v_1 + v_2) \cdot R \cdot T \text{ și } p_{\max} \cdot V = (v_1 + v_2) \cdot R \cdot T_{\max}$ $(p' / T) = (p_{\max} / T_{\max})$ <p>Rezultat final: $T_{\max} = 375 \text{ K}$</p>
d.	$\rho_i = (p' \cdot \bar{\mu}) / R \cdot T \quad \text{sau } \rho_i = (m_1 + m_2) / V$ $\rho_f = (p_{\max} \cdot \bar{\mu}) / R \cdot T_{\max} \quad \text{sau } \rho_f = (m_1 + m_2) / V$ $(\rho_i / \rho_f) = (p' \cdot T_{\max}) / (p_{\max} \cdot T) \quad \text{sau } (\rho_i / \rho_f) = 1$ <p>Rezultat final: $(\rho_i / \rho_f) = 1$</p>

Subiectul B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ

II.a.	$\nu_1 = m_1 / \mu_1$ <p>Rezultat final: $\nu_1 = 0,5 \text{ mol}$</p>
b.	$\nu_2 = m_2 / \mu_2$ $N_2 = \nu_2 N_A$ <p>Rezultat final: $N_2 \cong 3 \cdot 10^{23}$</p>
c.	$\mu = m / \nu$ $m = m_1 + m_2$ $\nu = \nu_1 + \nu_2$ <p>Rezultat final: $\mu \cong 30 \text{ kg/kmol}$</p>
d.	$pV = (\nu_1 + \nu_2)RT$ $T = t_1 + T_0$ <p>Rezultat final: $p \cong 3 \cdot 10^5 \text{ N/m}^2$</p>

Subiectul B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ

II.a.	$pV = \frac{m}{\mu} RT$ <p>Rezultat final: $m \cong 3,85 \cdot 10^{-5} \text{ kg}$</p>
b.	$N = N_A \frac{m}{\mu}$ <p>Rezultat final: $N \cong 7,14 \cdot 10^{20}$</p>
c.	$\rho = \frac{p\mu}{RT}$ <p>Rezultat final: $\rho \cong 1,93 \text{ kg/m}^3$</p>
d	$V = \text{cst.} \Leftrightarrow \frac{p}{T} = \frac{p_1}{T_1}$ <p>Rezultat final: $T = 900 \text{ K}$</p>

Subiectul B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ

II.a.	$p \cdot V = m \cdot R \cdot T / \mu$ Rezultat final: $m = 0,5 \text{ kg}$
b.	$m' = m - m/5$ $v' = m' / \mu$ Rezultat final: $v' \cong 14,28 \text{ mol}$
c.	$\Delta N = N - N_1$ $N = N_A \cdot m / \mu$; $N_1 = N_A \cdot m_1 / \mu$ Rezultat final: $\Delta N = 2,15 \cdot 10^{24}$
d.	$p = \text{const.} :$ $p \cdot V = m \cdot R \cdot T / \mu$; $p \cdot V = m_2 \cdot R \cdot T_2 / \mu$ Rezultat final: temperatura gazului crește ($\frac{T_2}{T} = \frac{m}{m_2} > 0$)

Subiectul B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ

II.a.	$\mu = m_l \cdot 10^{-3} \frac{\text{kg}}{\text{mol}}$ <p>Rezultat final: $\mu = 4 \cdot 10^{-3} \frac{\text{kg}}{\text{mol}}$</p>
b.	$m = \vartheta \mu$ $\vartheta = \frac{N}{N_A}$ <p>Rezultat final: $m = 14 \text{ g}$</p>
c.	$p_1 V_1 = \vartheta R T_1$ $V_1 = S \ell_1$ $T_1 = T_0 + \theta_1$ <p>Rezultat final: $\ell_1 = 1,05 \text{ m}$</p>
d.	$p_1 V_1 = \vartheta R T_1$ $p_2 V_2 = \vartheta R T_2$ $p_1 = p_2$ $V_2 = S \ell_2 \text{ și } T_2 = T_0 + \theta_2$ <p>Rezultat final: $\ell_2 = 1,12 \text{ m}$</p>

Subiectul B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ

II.a.	$N = \frac{pVN_A}{RT}$ <p>Rezultat final: $N = 60,2 \cdot 10^{23}$ molecule</p>
b.	$\rho = \frac{p\mu}{RT}$ <p>Rezultat final: $\rho = 10 \text{ kg/m}^3$</p>
c.	$v = \frac{p_0V}{RT}$ <p>Rezultat final: $v = 1,2 \text{ mol}$</p>
d.	$p_0V = \frac{m_x}{\mu} RT$ $pV = \frac{m_x + \Delta m}{\mu} RT$ $\frac{m_x}{\Delta m} = \frac{p_0}{p - p_0}$ <p>Rezultat final: $\frac{m_x}{\Delta m} = 0,13$</p>

Subiectul B.ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ

II.a.	$\nu_1 = \frac{p_1 V_1}{RT_1}$ <p>Rezultat final: $\nu_1 = 0,36$ moli</p>
b.	$p_2 V_2 = \frac{N}{N_A} RT_2$ $N_2 = \frac{p_2 V_2 N_A}{RT_2}$ <p>Rezultat final: $N_2 = 6,2 \cdot 10^{23}$</p>
c.	$\nu_2 C_v (T - T_2) = \nu_1 C_v (T_1 - T)$ $T = \frac{\nu_1 T_1 + \nu_2 T_2}{\nu_1 + \nu_2}$ <p>Rezultat final: $T \cong 311\text{K}$</p>
d.	<p>Condiția de echilibru a pistonului $p_1' = p_2' = p$</p> $pV_1' = \nu_1 RT \text{ și } pV_2' = \nu_2 RT$ $\frac{V_1'}{V_2'} = \frac{\nu_1}{\nu_2}$ <p>Rezultat final: $\frac{V_1'}{V_2'} \cong 0,35$</p>

Subiectul B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ

II.a.	$\nu = N / N_A$ Rezultat final: $\nu = 3 \text{ mol}$
b.	$\rho = \frac{N \cdot \mu}{V \cdot N_A}$ Rezultat final: $\rho = 9,6 \text{ kg/m}^3$
c.	$m_0 = \frac{\mu}{N_A}$ Rezultat final: $m_0 = 5,33 \cdot 10^{-26} \text{ kg}$
d.	$\bar{\mu} = \frac{\nu_1 \mu_1 + \nu_2 \mu_2}{\nu_1 + \nu_2}$ $\bar{\mu} = \frac{N_1 \mu_1 + N_2 \mu_2}{N_1 + N_2}$ Rezultat final: $\bar{\mu} = 16 \cdot 10^{-3} \text{ kg/mol}$

Subiectul B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ

II. a.	$N = \frac{m}{\mu_{O_2}} N_A$ <p>Rezultat final: $N = 1,2 \cdot 10^{24}$</p>
b.	$V = \frac{m}{\mu_{O_2}} V_{\mu 0} \text{ sau } V = \frac{m R T_0}{\mu_{O_2} p_0}$ <p>Rezultat final: $V = 45,37 \cdot 10^3 \text{ m}^3$</p>
c.	$\frac{1}{\mu} = \frac{v}{m} = \frac{m_1 : \mu_1 + m_2 : \mu_2}{m_1 + m_2}$ <p>Rezultat final: $m_2 = 168 \text{ g}$</p>
d.	$p = \frac{m}{\mu} \frac{R T_0}{V} \text{ sau } p = p_0 + p', \quad p' = \frac{m_{N_2}}{\mu_{N_2}} \frac{R T_0}{V}$ $m = m_{O_2} + m_{N_2}$ <p>Rezultat final: $p = 4 \cdot 10^5 \text{ Pa}$</p>

Subiectul B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ

II.a.	$v_i = (p_0 \cdot V) / (R \cdot T)$ <p>Rezultat final: $v_i \approx 1,24 \text{ mol}$</p>
b.	$\rho_0 = \frac{m_0}{V}$ <p>Rezultat final: $m_0 = 39 \text{ g}$</p>
c.	$p_0 V = \frac{m}{\mu} RT$ $pV = \frac{m + \Delta m}{\mu} RT$ $\Delta m = \frac{p_0 V \mu}{RT} \left(\frac{p}{p_0} - 1 \right)$ <p>Rezultat final: $\Delta m = 70,2 \text{ g}$</p>
d.	$\Delta N = \Delta v \cdot N_A$ $\Delta v = v - v_1 \text{ unde } v_1 = (p \cdot V) / (R \cdot T_1)$ $\Delta N = \frac{p \cdot V}{R} \cdot \frac{T_1 - T}{T_1 \cdot T} \cdot N_A$ <p>Rezultat final: $\Delta N \approx 6,68 \cdot 10^{23}$</p>

Subiectul B.ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ

II.a.	$p_1 V = \nu R T_1$ $\nu_1 = \frac{m_1}{\mu}$ Rezultat final: $T_1 \cong 288,8\text{K}$
b.	$\rho_1 = \frac{m_1}{V}$ Rezultat final: $\rho_1 = 3,5\text{kg/m}^3$
c.	$p_2 V = \frac{m_1 + m_2}{\mu} R T_2$ Rezultat final: $p_2 = 4,67 \cdot 10^5 \text{Pa}$
d.	$\frac{N}{N_A} = \frac{m_1 + m_2}{\mu}$ Rezultat final: $N = 45,15 \cdot 10^{23}$

Subiectul B.ELEMENTE DE TERMODINAMICA

II. a.	$m_{O_1} = \frac{\mu_{N_2}}{N_A}$ $m_O = \frac{\mu_{O_2}}{2N_A}$ $\mu_{O_3} = 3m_O \cdot N_A$ <p>Rezultat final: $m_{O_1} = 5,3 \cdot 10^{-26} \text{ kg}$; $\mu_{O_3} = 48 \cdot 10^{-3} \frac{\text{kg}}{\text{mol}}$</p>
b.	$\frac{1}{\mu} = \frac{v}{m} = \frac{m_1 : \mu_1 + m_2 : \mu_2 + m_3 : \mu_3}{m}$ <p>Rezultat final: $\mu = 29,36 \cdot 10^{-3} \frac{\text{kg}}{\text{mol}}$</p>
c.	$\rho = \frac{m}{V} = \frac{\mu p}{RT}$ <p>Rezultat final: $\rho = 1,2 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$</p>
d.	$\frac{1}{\mu'} = \frac{v'}{m} = \frac{m_1 : \mu_1 + (m_2 + m_3) : \mu_2}{m}$ $\mu = 29,09 \cdot 10^{-3} \frac{\text{kg}}{\text{mol}}$ <p>Rezultat final: scade cu $\Delta\mu = 0,27 \cdot 10^{-3} \frac{\text{kg}}{\text{mol}}$</p>

Subiectul B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ

II.a.	$\mu_1 = 2 \cdot m_{r,N}; \mu_2 = (m_{r,C} + m_{r,O})$ <p>Rezultat final: $\mu_1 = 28 \text{ g/mol}; \mu_2 = 28 \text{ g/mol}$</p>
b.	$p_1 \cdot \frac{V}{2} = \frac{m_1 \cdot R \cdot T_1}{\mu_1}$ $p_2 \cdot \frac{V}{2} = \frac{m_2 \cdot R \cdot T_2}{\mu_2}$ $p_1 = p_2$ $\frac{m_1}{m_2} = \frac{\mu_1 T_2}{\mu_2 T_1}$ <p>Rezultat final: $\frac{m_1}{m_2} = 1,03$</p>
c.	$N_1 = N_A \cdot m_1 / \mu_1; N_2 = N_A \cdot m_2 / \mu_2$ <p>Rezultat final: $N_1 / N_2 = m_1 / m_2 \cong 1,035 \Rightarrow$ sunt mai multe molecule de azot</p>
d.	$p_1' \cdot \left(\frac{V}{2} + \Delta V \right) = \frac{m_1 \cdot R \cdot (T_1 + \Delta T)}{\mu_1};$ $p_2' \cdot \left(\frac{V}{2} - \Delta V \right) = \frac{m_2 \cdot R \cdot T_2}{\mu_2}$ $p_1' = p_2'$ <p>Rezultat final: $\Delta V = 0,1 \text{ dm}^3 = 10^{-4} \text{ m}^3$</p>

Subiectul B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ

II.a.	$p_1 V = \frac{m_1}{\mu} R T_1$ $p_2 V = \frac{m_2}{\mu} R T_2$ $\Delta m = m_1 - m_2$ $V = \frac{\Delta m R}{\mu \left(\frac{p_1}{T_1} - \frac{p_2}{T_2} \right)}$ <p>Rezultat final: $V = 27,7 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3$</p>
b.	$m_1 = \Delta m \frac{p_1 T_2}{p_1 T_2 - p_2 T_1}$ $\nu_1 = \frac{m_1}{\mu}$ <p>Rezultat final: $\nu_1 = 1,66 \text{ mol}$</p>
c.	$\Delta \nu = \frac{\Delta m}{\mu}$ <p>Rezultat final: $\Delta \nu = 1 \text{ mol}$</p>
d.	$m_2 = m_1 - \Delta m$ <p>Rezultat final: $m_2 = 24 \text{ g}$</p>

Subiectul B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ

II.a.	$p_2 V_2 = \nu_2 RT$ $T = T_0 + \theta$ <p>Rezultat final: $\nu_2 = 2,5 \text{ mol}$</p>
b.	$\mu = \frac{m_{\text{amestec}}}{\nu_{\text{amestec}}}$ $m_{\text{amestec}} = m_1 + m_2$ $m_1 = \nu_1 \mu_1, \quad m_2 = \nu_2 \mu_2$ $\nu_{\text{amestec}} = \nu_1 + \nu_2$ <p>Rezultat final: $\mu_2 \approx 16 \text{ g/mol}$</p>
c.	$p_{\text{amestec}} V_{\text{amestec}} = \nu_{\text{amestec}} RT$ $V_{\text{amestec}} = V_1 + V_2 \text{ și } \nu_{\text{amestec}} = \nu_1 + \nu_2$ <p>Rezultat final: $p_{\text{amestec}} = 5,05 \cdot 10^5 \text{ Pa}$</p>
d.	$\Delta m = \nu_1' \mu_1 - \nu_1 \mu_1$ $\Delta m = \frac{\nu_{am}}{2} \mu - \nu_1 \mu_1$ <p>Rezultat final: $\Delta m = 19,95 \text{ g}$</p>

Subiectul B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ

II.a.	$m = \frac{pV\mu}{RT}$ <p>Rezultat final: $m \approx 2,33 \text{ kg}$</p>
b.	$pV = \frac{m}{\mu} RT$ $\rho = \frac{p\mu}{RT}$ <p>Rezultat final: $\rho = 1,16 \text{ kg/m}^3$</p>
c.	$pV = \frac{N}{N_A} RT$ $N = \frac{pV}{RT} N_A$ <p>Rezultat final: $N \approx 4,8 \cdot 10^{22}$</p>
d.	$\mu_{am} = \frac{m_{am}}{v_{am}} = \frac{m + m_2}{v + v_2}$ $\mu_{am} = \frac{v\mu + v_2\mu_2}{v + v_2}$ $\mu_{am} = \frac{\frac{N}{N_A}\mu + \frac{N_2}{N_A}\mu_2}{\frac{N}{N_A} + \frac{N_2}{N_A}}$ $\mu_{am} = \frac{N\mu + N_2\mu_2}{N + N_2}$ <p>Rezultat final: $\mu_{am} \approx 30,7 \cdot 10^{-3} \text{ kg/mol}$</p>

Subiectul B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ

II.a.	$\frac{m_0}{\mu} = \frac{1}{N_A}$ <p>Rezultat final: $m_0 = 7,63 \cdot 10^{-26} \text{ kg}$</p>
b.	$V_0 = \frac{\mu}{\rho N_A}$ <p>Rezultat final: $V_0 = 6,06 \cdot 10^{-26} \text{ m}^3$</p>
c.	$p_0 = \frac{\rho}{\mu} RT$ <p>Rezultat final: $T \approx 439,3 \text{ K}$</p>
d.	$\rho_0 = \frac{p_0 \mu}{RT}$ <p>Rezultat final: $\rho_0 = 2,03 \text{ kg/m}^3$</p>

Subiectul B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ

III.a.	Reprezentare corectă în $p - V$
b.	$\frac{p_1}{T_1} = \frac{p_2}{T_2}$ $U_2 = \nu C_V T_2$ Rezultat final: $U_2 = 6232,5 \text{ J}$
c.	$L_{23} = 2p_1(V_3 - V_2)$ $L_{23} = \nu RT_3 - \nu RT_2$ Rezultat final: $L = 2077,5 \text{ J}$
d.	$Q = Q_{12} + Q_{23}$ $Q_{12} = \nu C_V(T_2 - T_1), Q_{23} = \nu C_p(T_3 - T_2)$ Rezultat final: $Q = 8310 \text{ J}$

Subiectul B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ

III. a.	reprezentarea grafică, în coordonate $p - V$
b.	$U_3 = 1,5\nu RT_3$ $T_3 = 2T_1$ Rezultat final: $U_3 = 7479 \text{ J}$
c.	$L_{23} = \nu RT_2 \ln \frac{V_3}{V_2}$ Rezultat final: $L_{23} = -1445,94 \text{ J}$
d.	$Q_{13} = Q_{12} + Q_{23}$ $Q_{13} = \nu C_p (T_2 - T_1) + L_{23}$ Rezultat final: $Q_{13} = 4786,5 \text{ J}$

Subiectul B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ

III.a.	Reprezentare corectă în coordonate p - V
b.	$\Delta U_{12} = Q_{12} - L_{12}$ Rezultat final: $L_{41} = 0$, $L_{12} = -920$ kJ
c.	$\Delta U_{41} = Q_{41} = -120$ kJ $\Delta U_{23} = Q_{23} - L_{23} = 180$ kJ $\Delta U_{ciclu} = 0$ $\Delta U_{34} = -980$ kJ
d.	$Q_{primită} = 240$ kJ , $L_{ciclu} = 120$ kJ Rezultat final: $\frac{Q_{primită}}{L_{ciclu}} = 2$

Subiectul B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ

III.a.	Reprezentare corectă
b.	$\Delta U = \frac{p_3 \cdot V_3 - p_1 \cdot V_1}{R} C_v$ Rezultat final: $\Delta U = 250 \text{ J}$
c.	$Q_{1-2} = \nu \cdot C_v \cdot (T_2 - T_1) = \frac{p_2 V_2 - p_1 V_1}{R} C_v$ $Q_{2-3} = \nu \cdot C_p \cdot (T_3 - T_2) = \frac{p_3 V_3 - p_2 V_2}{R} C_p$ Rezultat final: $Q = -650 \text{ J}$
d.	$L_{2-3} = p_3 (V_3 - V_2)$ Rezultat final: $L = -900 \text{ J}$

Subiectul B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ

III. a.	$\frac{p_1}{V_1} = \frac{p_2}{V_2}$ $V_2 = V_3$ Rezultat final: $\frac{V_3}{V_1} = 1,5$
b.	$\Delta U_{13} = \nu C_V (T_3 - T_1)$ Rezultat final: $\Delta U_{13} = -1558,125 \text{ J}$
c.	$L_{12} = \frac{(p_1 + p_2)(V_2 - V_1)}{2}$ Rezultat final: $L_{12} = 1558,125 \text{ J}$
d.	$Q_{123} = \Delta U_{13} + L_{12} + L_{23}$ Rezultat final: $Q_{13} = 0$

Subiectul B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ

III.a.	$pV = \nu RT_1$ $4pV = \nu RT_2$ $2pV = \nu RT_3$ Rezultat final: $T_1 = 300\text{ K}$, $T_2 = 1200\text{ K}$, $T_3 = 600\text{ K}$
b.	$L_{\text{ciclu}} = 0,5pV$ Rezultat final: $L_{\text{ciclu}} = 415,5\text{ J}$
c.	$\Delta U_{12} = 4,5pV$ $L_{12} = 1,5pV$ $Q_{12} = \Delta U_{12} + L_{12} = 6pV$ Rezultat final: $Q_{\text{primit}} = 4986\text{ J}$
d.	în procesul ciclic: $\Delta U = 0$ $Q_{\text{primit}} + Q_{\text{cedat}} - L_{\text{ciclu}} = 0$ $Q_{\text{cedat}} = L_{\text{ciclu}} - Q_{\text{primit}} = -5,5pV$ Rezultat final: $Q_{\text{cedat}} = -4570,5\text{ J}$

Subiectul B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ

III.a.	$\gamma = \frac{C_V + R}{C_V}$ $C_V = \frac{R}{\gamma - 1}$ <p>Rezultat final: $C_V = 20,775 \frac{\text{J}}{\text{mol} \cdot \text{K}}$</p>
b.	$\Delta U_{AB} = \nu C_V (T_B - T_A)$ $T_A = \frac{p_A V_A}{\nu R}$ $T_B = T_A$ <p>Rezultat final: $\Delta U = 0$</p>
c.	$L = \frac{1}{4} p_A V_A$ <p>Rezultat final: $L = 1038,75 \text{ J}$</p>
d.	$Q_{CA} = \nu C_V (T_A - T_C)$ $C_V = \frac{R}{\gamma - 1}$ $T_C = \frac{T_A}{2}$ <p>Rezultat final: $Q_{CA} = 5,2 \text{ kJ}$</p>

Subiectul B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ

III.a.	Reprezentare corectă
b.	$Q_{31} = \nu C_V (T_1 - T_3)$ $Q_{31} = -\frac{P_1 V_1}{\gamma - 1} \left(\frac{P_3}{P_1} - 1 \right)$ Rezultat final: $Q_{31} = 500 \text{ J}$
c.	$\Delta U_{13} = \nu C_V (T_3 - T_1)$ $\Delta U_{13} = \nu \frac{R}{\gamma - 1} \left(T_1 \frac{V_1}{V_2} - T_1 \right)$ Rezultat final: $\Delta U_{13} = -500 \text{ J}$
d.	$L_{23} = p_2 (V_1 - V_2)$ $p_2 V_2 = p_1 V_1$ Rezultat final: $L = -400 \text{ J}$

Subiectul B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ

III a.	Reprezentare corectă
b.	$Q_{34} = \nu C_v (T_4 - T_3)$ $Q_{41} = \nu C_p (T_1 - T_4)$ Rezultat final: $Q_{ced} = -34,902 \text{ kJ}$
c.	$L_{ciclu} = 4\nu RT_1$ Rezultat final: $L = 9,972 \text{ kJ}$
d.	$\Delta U_{13} = \nu C_v (T_3 - T_1)$ Rezultat final: $\Delta U_{13} = 30 \text{ kJ}$

Subiectul B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ

III. a.	$p_1 / p_2 = V_1 / V_2, \quad p_2 = p_3 = 2p_0$ $L_{tot} = L_{12} + L_{23} = (p_0 + 2p_0)(2V_0 - V_0)/2 = 3p_0 V_0 / 2$ Rezultat final: $L = 450 \text{ J}$
b.	$T_3 = \frac{2p_0 \cdot 3V_0}{\nu R}$ $\Delta U_{13} = \nu C_V (T_3 - T_1)$ $\Delta U_{13} = 25p_0 V_0 / 2$ Rezultat final: $\Delta U_{tot} = 3750 \text{ J}$
c.	$Q_{23} = \nu C_p (T_3 - T_2) = 7p_0 V_0$ Rezultat final: $Q_{23} = 2100 \text{ J}$
d.	$C = Q_{12} / \nu (T_2 - T_1)$ $Q_{12} = L_{12} + \Delta U_{12}$ $C = 3p_0 V_0 / \nu T$ Rezultat final: $C = 3R \cong 25 \frac{\text{J}}{\text{mol} \cdot \text{K}}$

Subiectul B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ

III.a.	$\Delta U_{ciclu} = 0$ $\Delta U_{23} = -\Delta U_{31}$ Rezultat final: $\Delta U_{23} = -15 \text{ J}$
b.	$\Delta U_{ciclu} = 0$ $Q_{ciclu} = L_{ciclu} + \Delta U_{ciclu}$ $Q_{ciclu} = L_{ciclu}$ Rezultat final: $Q_{ciclu} = 15 \text{ J}$
c.	$L_{ciclu} = L_{12} + L_{23} + L_{31} = L_{12} + L_{23}$ $L_{23} = -5 \text{ J}$ $Q_{23} = \Delta U_{23} + L_{23}$ Rezultat final: $Q_{23} = -20 \text{ J}$
d.	Reprezentare grafică corectă în coordonate (p, T)

Subiectul B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ

III.a.	reprezentarea corectă a ciclului termodinamic
b.	$2p_1V_1 = \nu RT_2$ $p_12V_1 = \nu RT_4$ Rezultat final: $T_2 = T_4$
c.	$L = (V_2 - V_1)(p_2 - p_1)$ $L = p_1V_1$ Rezultat final: $L = 200 \text{ J}$
d.	$\Delta U = \nu C_V(T_3 - T_2)$ Rezultat final: $\Delta U = 600 \text{ J}$

Subiectul B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ

III.a.	Reprezentare corectă 1-2 adiabată; 2-3 izocoră; 3-4 adiabată; 4-1 izocoră
b.	Rezultat final: $Q_{12} = 0$; $Q_{34} = 0$
c.	$L = 0$ într-o transformare izocoră Rezultat final: $L_{23} = 0$; $L_{41} = 0$
d.	$\Delta U_{23} = 480 \text{ kJ}$ $\Delta U_{34} = -900 \text{ kJ}$ $\Delta U_{ciclu} = 0$ $\Delta U_{41} = -300 \text{ kJ}$ $Q_{41} = -300 \text{ kJ}$ $Q_{ciclu} = Q_{12} + Q_{23} + Q_{34} + Q_{41}$ Rezultat final: $Q_{ciclu} = 180 \text{ kJ}$

Subiectul B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ

III.a.	$p_1 V_1 = \nu R T_1$ $\frac{p_1}{T_1} = \frac{1,5 p_1}{T_2}$ $U_2 = \nu C_V T_2$ Rezultat final: $U_2 = 6,232 \text{ kJ}$
b.	$L = \frac{(1,5 p_1 - p_1)(2V_1 - V_1)}{2}$ Rezultat final: $L = 415,5 \text{ J}$
c.	$Q_{31} = \nu C_p (T_1 - T_3)$ Rezultat final: $Q_{31} = -5817 \text{ J}$
d.	$\Delta U_{\text{ciclu}} = 0$ Rezultat final: $\Delta U = 0$

Subiectul B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ

III.a.	$p_1 V_1^\gamma = p_2 V_2^\gamma$ $\frac{p_1 V_1}{T_1} = \frac{p_2 V_2}{T_2}$ Rezultat final: $T_2 = 300 \text{ K}$
b.	$L_{31} = p_1 (V_1 - V_3) = \nu R (T_1 - T_3)$ $T_3 = T_2$ $p_1 V_1 = \nu R T_1$ Rezultat final: $L_{31} = 1200 \text{ J}$
c.	$\Delta U_{12} = \nu C_V (T_2 - T_1)$ $C_V = \frac{R}{\gamma - 1}$ Rezultat final: $\Delta U_{12} = -3600 \text{ J}$
d.	Reprezentare corectă

Subiectul B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ

III. a.	$U_1 = \frac{5}{2} p_1 V_1$ <p>Rezultat final: $U_1 = 3 \text{ kJ}$</p>
b.	$L_{12} = 0,75 p_1 V_1$ <p>Rezultat final: $L_{12} = 900 \text{ J}$</p>
c.	$\Delta U_{12} = \nu C_V (T_2 - T_1)$ $\Delta U_{12} = 5 p_1 V_1$ $Q_{12} = \Delta U_{12} + L_{12}$ <p>Rezultat final: $Q_{12} = 6,9 \text{ kJ}$</p>
d.	<p>căldura totală primită pe durata unui ciclu este Q_{12}</p> <p>lucrul mecanic efectuat de gaz pe întreaga transformare ciclică $L_{tot} = 0,25 p_1 V_1$</p> <p>Rezultat final: $\frac{L_{tot}}{Q_{12}} \cong 0,043$</p>

Subiectul B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ

III.a.	Reprezentare corectă
b.	$L = \frac{1}{2}(p_1 + p_2)(V_1 - V_2)$ $p_2 = \frac{p_1}{2}$ $V_1 = \frac{v \cdot \mu}{\rho_1}$ <p>Rezultat final: $L = 312,375 \cdot 10^4 \text{ J}$</p>
c.	$\Delta U_{23} = vC_V(T_3 - T_2)$ $T_3 = \frac{p_1 V_1}{2vR} = \frac{T_1}{2}$ $T_1 = \frac{\mu p_1}{\rho R}$ <p>Rezultat final: $\Delta U_{23} = -520,625 \cdot 10^4 \text{ J}$</p>
d.	$Q_{31} = vC_V(T_1 - T_3)$ <p>Rezultat final: $Q_{31} = 5,2 \text{ MJ}$</p>

Subiectul B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ

III. a.	$U_{\max} = \nu C_V T_{\max}$ $T_{\max} = T_4$ $\frac{3p_1}{T_4} = \frac{p_1}{T_1}$ <p>Rezultat final: $U_4 = 450 \text{ J}$</p>
b.	$Q_{12} = \nu RT_1 \ln \frac{p_1}{p_2}$ $Q_{12} = -p_1 V_1 \ln 2$ <p>Rezultat final: $Q_{12} = -69,3 \text{ J}$</p>
c.	$L_{14} = L_{12} + L_{23} + L_{41}$ $L_{12} = Q_{12}$ $L_{23} = p_1 V_1$ <p>Rezultat final: $L_{14} = 30,7 \text{ J}$</p>
d.	Reprezentare corectă

Subiectul B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ

III.a.	Reprezentare corectă
b.	$\frac{p_o}{T_1} = \frac{p_2}{T_2}$ $3p_1V_1 = p_1V_3$ $Q = \nu C_V(T_2 - T_1) + \nu RT_2 \ln \frac{V_3}{V_2}$ Rezultat final: $Q = 14,77 \text{ kJ}$
c.	$\Delta U = \nu C_V(T_3 - T_1)$ Rezultat final: $\Delta U \cong 8903,5 \text{ J}$
d.	$\Delta U = Q - L$ Rezultat final: $L = 5874 \text{ J}$

Subiectul B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ

III a.	$L_{ciclu} = 2pV$ Rezultat final: $L_{ciclu} = 2000 \text{ J}$
b.	$\Delta U_{23} = \nu C_V (T_3 - T_2)$ $\Delta U_{23} = \frac{3}{2} (3p \cdot 3V - 3p \cdot V) = 9pV$ Rezultat final: $\Delta U_{23} = 9000 \text{ J}$
c.	$Q_{23} = \nu C_p (T_3 - T_2)$ $Q_{23} = \frac{5}{2} (9pV - 3pV)$ Rezultat final: $Q_{23} = 15 \text{ kJ}$, primita
d.	Reprezentare corectă

Subiectul B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ

III.a.	$L_{CA} = -2p_A V_A$ Rezultat final: $L_{CA} = -1600 \text{ J}$
b.	$Q_{BC} = \frac{7}{2} \frac{p_A V_A}{T_A} (T_C - T_B)$ $T_B = 3T_A$ $T_C = 6T_A$ Rezultat final: $Q_{BC} = 8400 \text{ J}$
c.	$\Delta U_{AB} = \nu C_V (T_B - T_A)$ $\Delta U_{AB} = 5p_A V_A$ Rezultat final: $\Delta U_{AB} = 4000 \text{ J}$
d.	Reprezentare corectă

Subiectul B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ

III.a.	Reprezentare corectă
b.	$L_{23} = p_2(V_3 - V_2)$ $p_2 = \frac{p_1 V_1}{V_2}$ Rezultat final: $L_{23} = 400 \text{ J}$
c.	$\Delta U_{31} = \nu C_V(T_1 - T_3)$ $\Delta U_{31} = \nu \frac{3R}{2} \cdot \frac{p_1 V_1 - p_3 V_3}{\nu R}$ Rezultat final: $\Delta U_{31} = -600 \text{ J}$
d.	$Q_{cedat} = Q_{12} + Q_{31} = \nu C_V(T_1 - T_3) + \nu R T_1 \ln \frac{V_2}{V_1}$ $Q_{cedat} = p_1 V_1 \ln 0,5 + 1,5(p_1 V_1 - 2p_1 V)$ Rezultat final: $Q_{cedat} = -877,2 \text{ J}$

Subiectul B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ

III. a.	Reprezentare corectă
b.	$L_{23} = \nu R(T_3 - T_1)$ $L_{23} = 3\nu RT_1$ Rezultat final: $L_{23} = 6232,5 \text{ J}$
c.	$\Delta U_{13} = \nu C_V(T_3 - T_1)$ $\Delta U_{14} = 9\nu RT_1$ Rezultat final: $\Delta U_{13} = 18697,5 \text{ J}$
d.	$Q_{12} = \nu RT_1 \ln \frac{V_2}{V_1}$ $p_1 V_1 = p_2 V_2$ Rezultat final: $Q_{12} = -1439,7 \text{ J}$

Subiectul B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ

III.a.	Reprezentare corectă
b.	$Q_{13} = Q_{12} + Q_{23}$ $Q_{12} = \nu C_V (T_2 - T_1)$ $Q_{23} = \nu C_P (T_3 - T_2)$ $\frac{p_1}{T_1} = \frac{p_0}{T_2}$ $\frac{V_2}{T_2} = \frac{V_3}{T_3}$ Rezultat final: $Q_{13} = 12631,2 \text{ J}$
c.	$\Delta U_{13} = \nu C_V (T_3 - T_1)$ Rezultat final: $\Delta U_{13} = 9972 \text{ J}$
d.	$L_{13} = L_{12} + L_{23}$ $L_{12} = 0$ $L_{23} = p_0 (V_3 - V_2)$ Rezultat final: $L = 2659,2 \text{ J}$

Subiectul B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ

III.a.	Reprezentare corectă
b.	$p_1 = \frac{F}{S}$ $\Delta U_{23} = \nu C_V (T_3 - T_2)$ $T_2 = T_1$ $\frac{V_2}{T_2} = \frac{V_1}{T_3}$ $p_1 V_1 = \nu R T_1$ <p>Rezultat final: $\Delta U_{23} = -1250 \text{ J}$</p>
c.	$Q_{31} = \nu C_V (T_1 - T_3)$ <p>Rezultat final: $Q_{31} = 1250 \text{ J}$</p>
d.	$L = L_{12} + L_{23} + L_{31} = L_{12} + L_{23}$ $L = \nu R T_1 \ln \frac{V_2}{V_1} + 0,5 p_1 (V_1 - V_2)$ <p>Rezultat final: $L = 193 \text{ J}$</p>

Subiectul B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ

III. a.	$\frac{p_1}{p_2} = \frac{V_1}{V_2}$ $p_2 = 2,5 \cdot 10^5 \text{ N/m}^2; V_2 = 5 \text{ } \ell; T_2 = 1875 \text{ K}$ $U_2 = \nu C_V T_2$ <p>Rezultat final: $U_2 = 3125 \text{ J}$</p>
b.	$L_{1-2} = \frac{(p_1 + p_2)(V_2 - V_1)}{2}$ <p>Rezultat final: $L_{1-2} = 525 \text{ J}$</p>
c.	$p_2 V_2 = p_3 V_3$ $Q_{2-3} = \nu R T_2 \ln \frac{V_2}{V_1} = p_2 V_2 \ln \frac{p_1}{p_2}$ <p>Rezultat final: $Q_{2-3} = 1150 \text{ J}$</p>
d.	$\Delta U_{3-4} = \nu C_V (T_1 - T_2) = \frac{5}{2} p_1 V_1 \left(1 - \frac{T_2}{T_1}\right)$ <p>Rezultat final $\Delta U_{3-4} = -2625 \text{ J}$</p>

Subiectul B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ

III.a.	Reprezentare corectă
b.	$L_{31} = p_1(V_1 - V_2)$ $L_{31} = -p_1V_1$ Rezultat final: $L = -200 \text{ J}$
c.	$Q_c = Q_{23} + Q_{31}$ $Q_{23} = \nu C_V(T_3 - T_2)$ $Q_{31} = \nu C_P(T_1 - T_3)$ $T_1 = \frac{p_1 V_1}{\nu R}; T_2 = 4T_1; T_3 = 2T_1$ Rezultat final: $Q_C = -1100 \text{ J}$
d.	$Q_{12} = \Delta U_{12} + L_{12}$ $\Delta U_{12} = \nu C_V(T_2 - T_1)$ $L = \frac{(p_1 + p_2)(V_2 - V_1)}{2}$ $Q = \nu C(T_2 - T_1)$ $C = C_V + \frac{R}{2}$ Rezultat final: $C = 16,62 \text{ J/mol} \cdot \text{K}$

Subiectul B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ

III. a.	$L_{12} = -0,375 \cdot p_1 V_1$ <p>Rezultat final: $L_{12} = -375 \text{ J}$</p>
b.	$Q_{23} = \nu R T_2 \ln \frac{V_3}{V_2}$ $Q_{23} = 0,25 p_1 V_1 \ln 2$ <p>Rezultat final: $Q_{23} = 173,25 \text{ J}$</p>
c.	$\Delta U_{13} = \nu C_V (T_3 - T_1)$ $\Delta U_{13} = -1,875 p_1 V_1$ <p>Rezultat final: $\Delta U_{13} = -1875 \text{ J}$</p>
d.	$Q_{12} = \Delta U_{12} + L_{12}$ $\Delta U_{12} = \nu C_V (T_2 - T_1)$ $L = \frac{(p_1 + p_2)(V_2 - V_1)}{2}$ $Q = \nu C (T_2 - T_1)$ $C = C_V + \frac{R}{2}$ <p>Rezultat final: $C = 24,93 \text{ J/mol} \cdot \text{K}$</p>

Subiectul B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ

III.a.	reprezentare corectă
b.	$\Delta U_{12} = \nu C_V (T_2 - T_1)$ $p_1 V_1 = \nu R T_1$ $\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2}$ <p>Rezultat final: $\Delta U_{12} = 1800 \text{ J}$</p>
c.	$L_{23} = \nu R T_2 \ln \frac{V_3}{V_2}$ $p_3 V_3 = p_2 V_2$ <p>Rezultat final: $L_{23} = 1247,4 \text{ J}$</p>
d.	$Q_{cedat} = Q_{34}$ $Q_{34} = \nu C_p (T_4 - T_3)$ $\frac{V_3}{T_3} = \frac{V_4}{T_4}$ <p>Rezultat final: $Q_{34} = -3750 \text{ J}$</p>

Subiectul B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ

III. a.	$T_2 = \frac{3p_1V_1}{\nu R}$ $U_2 = \nu C_V T_2$ <p>Rezultat final: $U_2 = 2700 \text{ J}$</p>
b.	$L_{12} = 0,75p_1V_1$ <p>Rezultat final: $L_{12} = 450 \text{ J}$</p>
c.	$Q_{23} = \nu RT \ln\left(\frac{V_3}{V_2}\right)$ $Q_{23} = 3p_1V_1 \ln 2$ <p>Rezultat final: $Q_{23} \cong 1247,4 \text{ J}$</p>
d.	$Q_{123} = Q_{12} + Q_{23}$ $Q_{12} = L_{12} + \nu C_V (T_2 - T_1)$ $Q_{12} = \frac{4,5}{2} p_1 V_1 + \frac{3}{2} (p_2 V_2 - p_1 V_1)$ <p>Rezultat final: $Q_{123} = 3497,4 \text{ J}$</p>

Subiectul B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ

III.a.	Reprezentare corectă
b.	$L = \nu \cdot R \cdot T \cdot \ln \frac{V_2}{V_1}$ $P_1 V_1 = P_2 V_2$ $\nu = \frac{m}{\mu}$ $\mu = - \frac{m \cdot R \cdot T \cdot \ln 2}{L}$ <p>Rezultat final: $\mu = 4 \text{ kg/kmol}$</p>
c.	$\Delta U_{23} = \nu C_V (T_3 - T_2)$ $\frac{p_2}{T_2} = \frac{p_3}{T_3}$ $\Delta U_{23} = \nu \frac{3R}{2} \left(\frac{T_1}{2} - T_1 \right)$ <p>Rezultat final: $\Delta U_{13} = -0,75 \text{ MJ}$</p>
d.	$Q_{123} = Q_{12} + Q_{23}$ $\Delta U_{12} = 0, L_{23} = 0$ <p>Rezultat final: $Q_{123} = -1,443 \text{ MJ}$; cedată</p>

Subiectul B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ

III.a.	Reprezentare corectă
b.	$L = p_1(V_2 - V_1)$ $L = \nu R(T_2 - T_1)$ $\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2}$ $L = \nu RT_1$ Rezultat final: $L = 2493 \text{ J}$
c.	$Q_{ced} = Q_{34} + Q_{41}$ $Q_{ced} = \nu RT_3 \ln \frac{V_1}{V_2} + \nu C_V(T_1 - T_3)$ $\frac{p_1}{T_1} = \frac{p_3}{T_3}$ Rezultat final: $Q_{ced} = -25608,1 \text{ J}$
d.	$\Delta U_{31} = \nu C_V(T_3 - T_1)$ Rezultat final: $\Delta U_{31} = 18697,5 \text{ J}$

Subiectul B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ

III.a.	$\Delta U_{ABC} = \nu C_v (T_c - T_A)$ <p>Rezultat final: $\Delta U_{ABC} = 0$</p>
b.	$L_{AB} = \nu R \Delta T_{AB}$ $L_{BC} = 0$ <p>Rezultat final: $L_{AB} = 13\,296\text{ J}$</p>
c.	$Q_{BC} = \nu C_v (T_C - T_B)$ $Q_{AB} = \nu C_p (T_B - T_A)$ $Q_{BC} = -Q_{AB} \frac{C_v}{C_p}$ <p>Rezultat final: $Q_{BC} = -19\,944\text{ J}$</p>
d.	Reprezentare corectă

Subiectul B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ

III.a.	reprezentarea corectă
b.	$L = L_{12} + L_{23}$ $L_{23} = 0$ $L = p_1 V_1 \ln \frac{V_2}{V_1}$ Rezultat final: $L = 554,4 \text{ J}$
c.	$Q = Q_{12} + Q_{23}$ $Q = L_{12} + \nu C_V (T_3 - T_2)$ $\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_3}$ Rezultat final: $Q = 2554,4 \text{ J}$
d.	$\Delta U_{13} = Q_{123} - L_{123}$ Rezultat final: $\Delta U_{13} = 2000 \text{ J}$

Subiectul B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ

III.a.	$pV = \nu RT_1$ $3pV = \nu RT_3$ $\Delta U_{31} = \nu C_V (T_3 - T_1)$ Rezultat final: $\Delta U_{31} = 5000 \text{ J}$
b.	$L_{23} = \frac{(p_2 + p_3)(V_3 - V_2)}{2}$ Rezultat final: $L_{23} = -4000 \text{ J}$
c.	$Q_{12} = \nu C_p (T_2 - T_1)$ $Q_{12} = 7pV$ Rezultat final: $Q_{12} = 7000 \text{ J}$, primită
d.	$3pV = \nu RT_2$ $p \cdot 3V = \nu RT_3$ Rezultat final: $T_2 = T_3$

Subiectul B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ

III.a.	Reprezentarea procesului în coordonate p - V
b.	$\Delta U_{BC} = \frac{5}{2} \nu R (T_C - T_B)$ $T_B = T_A = \frac{p_A V_A}{\nu R}$ $T_C = T_A / 3$ Rezultat final: $\Delta U_{BC} = -27,733 \text{ kJ}$
c.	$L = \nu R T_A \ln \frac{V_B}{V_A} + \nu R (T_C - T_A)$ $L = p_A V_A \ln 3 - \frac{2 p_A V_A}{3}$ Rezultat final: $L = 7,15 \text{ kJ}$
d.	$Q_{AB} = \nu R T_A \ln \frac{V_B}{V_A}$ $Q_{CA} = \frac{5}{2} \nu R (T_A - T_C)$ Rezultat final: $Q_{CA} / Q_{AB} \cong 1,5$

Subiectul B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ

III.a.	Reprezentare corectă
b.	$L_{1 \rightarrow 2} = p \Delta V$ $V_2 = \frac{T_2 V_1}{T_1}$ $L_{1 \rightarrow 2} = 2p_1 V_1 = 2\nu RT_1$ Rezultat final: $L_{1 \rightarrow 2} = 4986 \text{ J}$
c.	$\Delta U_{2 \rightarrow 3} = \nu C_V (T_3 - T_2)$ $T_3 = T_1$ Rezultat final: $\Delta U_{2 \rightarrow 3} = -4986 \text{ J}$
d.	$Q_{3 \rightarrow 1} = \nu RT_1 \ln \frac{V_1}{V_3}$ $V_3 = 3V_1$ $Q_{3 \rightarrow 1} = -\nu RT_1 \ln 3$ Rezultat final: $Q_{3 \rightarrow 1} \cong -2742 \text{ J}$

Subiectul B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ

III.a.	Rezultat final: $Q_{34} = 0$
b.	$Q_{41} = \nu C_V (T_1 - T_4)$ Rezultat final: $Q_{41} = -2493 \text{ J}$
c.	$L_{12} = -\nu C_V (T_2 - T_1)$ $T_1 V_1^{\gamma-1} = T_2 V_2^{\gamma-1}$ Rezultat final: $L_{12} = -14,958 \text{ kJ}$
d.	$Q_{23} = \nu C_V (T_3 - T_2)$ $T_3 = 1,5 T_1$ Rezultat final: $Q_{23} = 9,972 \text{ kJ}$

Subiectul B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ

III.a.	$\frac{V_1^2}{T_1} = \frac{V_2^2}{T_2}$ $U_2 = \nu C_V T_2$ <p>Rezultat final: $U_2 = 14958 \text{ J}$</p>
b.	$L = \frac{1}{2}(V_2 - V_1)(p_2 - p_1)$ $L = \frac{1}{2} p_1 V_1 = \frac{1}{2} \nu R T_1$ <p>Rezultat final: $L = 1246,5 \text{ J}$</p>
c.	$Q_{31} = \nu C_p (T_1 - T_3)$ $T_3 = T_1 \frac{V_2}{V_1} = 600 \text{ K}$ <p>Rezultat final: $Q_{31} = -6232,5 \text{ J}$</p>
d.	$Q_{12} = \Delta U_{12} + L_{12}$ $\Delta U_{12} = \nu C_V (T_2 - T_1)$ $L = \frac{(p_1 + p_2)(V_2 - V_1)}{2}$ $Q = \nu C (T_2 - T_1)$ $C = C_V + \frac{R}{2}$ <p>Rezultat final: $C_V = 16,62 \text{ J/mol} \cdot \text{K}$</p>

Subiectul B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ

III. a.	Reprezentare corectă
b.	$U_1 = \nu C_V T_1$ $p_1 V_1 = \nu R T_1$ Rezultat final: $U_1 = 150 \text{ J}$
c.	$L_1 = p(V_2 - V_1) = pV_1$ $L_2 = \nu R T_2 \ln V_3/V_2$ $L = L_1 + L_2$ Rezultat final $L = 238,2 \text{ J}$
d.	$Q = Q_{12} + Q_{23}$ $Q_{12} = \nu C_P (T_2 - T_1)$ $Q_{23} = \nu R T_2 \ln \frac{V_3}{V_2}$ $\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2}$ Rezultat final: $Q=388,2 \text{ J}$

Subiectul B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ

III.a.	Reprezentare corectă
b.	$\gamma = \frac{C_V + R}{C_V} \Rightarrow C_V = \frac{5R}{2}$ $\Delta U_{12} = \nu C_V (T_2 - T_1)$ Rezultat final: $\Delta U_{12} = -5000 \text{ J}$
c.	$L_{12} = p_1(V_2 - V_1)$ $\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2}$ $L_{12} = -\frac{2}{3} p_1 V_1$ Rezultat final: $L_{12} = -2000 \text{ J}$
d.	$Q_{pr} = Q_{23} + Q_{31}$ $Q_{pr} = \nu R T_2 \ln \frac{V_1}{V_2} + \frac{5}{2} \nu R (T_1 - T_2)$ Rezultat final: $Q_{pr} = 6100 \text{ J}$

Subiectul B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ

III.a.	$\Delta U_{AC} = \nu C_V (T_C - T_A)$ $T_B = T_A$ <p>Rezultat final: $\Delta U_{AC} = 0$</p>
b.	$L_{AB} = \frac{1}{2} (p_A + p_B) (V_B - V_A)$ $L_{BC} = 0$ <p>Rezultat final: $L_{ABC} = 300 \text{ J}$</p>
c.	$Q_{BC} = \nu C_V (T_C - T_B)$ $Q_{BC} = \frac{R}{\gamma - 1} (p_C - p_B) \cdot V_B$ <p>Rezultat final: $Q_{BC} = -1200 \text{ J}$</p>
d.	$Q_{AB} = \Delta U_{AB} + L_{AB}$ <p>Rezultat final: $Q_{AB} = 1500 \text{ J}$</p>

Subiectul B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ

III.a.	reprezentare corectă
b.	$\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2}$ $L_{1A2} = \nu R T_2 \ln \frac{V_2}{V_A}$ $L_{1B2} = \nu R (T_2 - T_1)$ Rezultat final: $L_{1A2} = 6881 \text{ J}$, $L_{1B2} = 4986 \text{ J}$
c.	$\Delta U_{12} = \nu C_V (T_2 - T_1)$ Rezultat final: $\Delta U_{12} = 12465 \text{ J}$
d.	$Q_{1A2} = L_{1A2} + \Delta U_{12}$ $Q_{1B2} = L_{1B2} + \Delta U_{12}$ Rezultat final: $Q_{1A2} = 19346 \text{ J}$, $Q_{1B2} = 17451 \text{ J}$

Subiectul B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ

III. a.	$p_1 V_1 = p_2 V_2$ $p_2 V_3 = p_3 V_2$ Rezultat final: $p_3 = 10^5 \text{ N/m}^2$
b.	$Q_{12} = p_1 V_1 \ln(V_2 / V_1)$ Rezultat final: $Q_{12} = 277,2 \text{ J}$
c.	$L_{23} = -3p_1 V_1 / 8$ Rezultat final: $L_{23} = -150 \text{ J}$
d.	$Q_{23} = \Delta U_{23} + L_{23}$ $\Delta U_{23} = \nu C_V (T_3 - T_2)$ $L = \frac{(p_3 + p_2)(V_2 - V_3)}{2}$ $Q = \nu C (T_3 - T_1)$ $C = C_V + \frac{R}{2}$ Rezultat final: $C = 24,93 \text{ J/mol} \cdot \text{K}$

Subiectul B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ

III.a.	$F_P = F_{P0} + G$ $p = p_0 + \frac{mg}{S}$ <p>Rezultat final: $p = 1,5 \cdot 10^5 \text{ N/m}^2$</p>
b.	$L = p\Delta V$ $\Delta V = h \cdot S$ <p>Rezultat final: $h = 0,40 \text{ m}$</p>
c.	$\Delta U = \nu C_V \Delta T$ $L = \nu R \Delta T$ <p>Rezultat final: $\Delta U = 90 \text{ J}$</p>
d.	$Q = \nu C_V (T_3 - T_2)$ $\frac{V_1}{T_1} = \frac{1,5V_1}{T_2}$ $\frac{p}{T_2} = \frac{p}{2T_3}$ <p>Rezultat final: $Q = -135 \text{ J}$</p>

Subiectul B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ

III.a.	reprezentare corectă
b.	$\Delta U_{AC} = \nu \cdot C_V \cdot (T_C - T_A)$ $C_V = \frac{R}{\gamma - 1} = \frac{3}{2} R$ $\Delta U_{AC} = \frac{3}{2} \cdot (p_B \cdot V_C - p_A \cdot V_A)$ <p>Rezultat final: $\Delta U_{AC} = 3750 \text{ J}$</p>
c.	$L_{BC} = p_B \cdot (V_C - V_B)$ <p>Rezultat final: $L_{BC} = 2500 \text{ J}$</p>
d.	$Q_{DA} = \nu \cdot C_p \cdot (T_A - T_D)$ $C_p = \frac{R \cdot \gamma}{\gamma - 1} = \frac{5}{2} R$ $Q_{DA} = \frac{5}{2} \cdot (p_A \cdot V_A - p_B \cdot V_C)$ <p>Rezultat final: $Q_{DA} = -6250 \text{ J}$</p>

Subiectul B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ

III.a.	Reprezentare corectă
b.	$Q_{ADC} = \nu C_V (T_C - T_A)$ Rezultat final: $Q_{ADC} = 6232,5 \text{ J}$
c.	$L_{ABC} = \nu RT_A \ln \frac{V_B}{V_A} + p_B (V_C - V_B)$ Rezultat final: $L_{ABC} = 765,35 \text{ J}$
d.	$\Delta U_{AC} = \nu C_V (T_C - T_A)$ Rezultat final: $\Delta U_{AC} = 6232,5 \text{ J}$

Subiectul B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ

III.a.	$L_{1231} = -\frac{3}{2} p_1 V_1$ <p>Rezultat final: $L_{1231} = -6 \cdot 10^5 \text{ J}$</p>
b.	$L_{1321} = -L_{1231}$ <p>Rezultat final: $L_{1321} = 6 \cdot 10^5 \text{ J}$</p>
c.	$\Delta U_{23} = \nu C_V (T_3 - T_2)$ $\Delta U_{23} = \frac{15}{2} p_1 V_1$ <p>Rezultat final: $\Delta U_{23} = 3 \cdot 10^6 \text{ J}$</p>
d.	$Q_{31} = \Delta U_{31} + L_{31}$ $\Delta U_{31} = \frac{5(p_1 V_1 - p_3 V_3)}{2}$ $L_{31} = \frac{(p_1 + p_3) \cdot (V_1 - V_3)}{2}$ <p>Rezultat final: $Q_{31} = -58 \cdot 10^5 \text{ J}$</p>

Subiectul B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ

III.a.	Reprezentare corectă
b.	$\gamma = \frac{C_V + R}{C_V} \Rightarrow C_V = \frac{5R}{2}$ $Q_{12} = \nu C_V (T_2 - T_1)$ $Q_{12} = \frac{5}{2} V (p_2 - p_1)$ $p_2 = \frac{2Q}{5V} + p_1$ <p>Rezultat final: $p_2 = 0,5 \cdot 10^5 \text{ Pa}$</p>
c.	$L_{23} = p_2 (V_3 - V_1)$ $V_3 = \frac{L_{23} + p_2 V_1}{p_2}$ <p>Rezultat final: $V_3 = 0,05 \text{ m}^3$</p>
d.	$\Delta U_{13} = \nu C_V (T_3 - T_1)$ <p>Rezultat final: $\Delta U_{13} = -18,75 \text{ kJ}$</p>

Subiectul B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ

III.a.	Reprezentare corectă
b.	$\Delta U_{ABC} = \nu C_V (T_C - T_A)$ $\Delta U_{ABC} = \frac{5}{2} (p_C V_C - p_A V_A)$ <p>Rezultat final: $\Delta U_{ABC} = 10^4 \text{ J}$</p>
c.	$Q_{pr} = Q_{AB} + Q_{BC}$ $Q_{BC} = \nu R T_B \ln \frac{V_C}{V_B}$ $Q_{AB} = \nu \frac{5}{2} R (T_B - T_A)$ <p>Rezultat final: $Q_{pr} = 8 \text{ kJ}$</p>
d.	$L_{CA} = p_A (V_A - V_C)$ <p>Rezultat final: $L_{CA} = -4 \text{ kJ}$</p>

Subiectul B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ

III.a.	$p_0 V_0 = \nu R T_3$ $U_3 = \nu C_V T_3$ Rezultat final: $U_3 = 22437 \text{ J}$
b.	$C_p = C_V + R = \frac{5}{2} R$ $Q_{31} = \nu C_p (T_1 - T_3) = -\frac{5}{2} \nu R T_0$ Rezultat final: $Q_{31} = -18697,5 \text{ J}$
c.	$Q_{12} = \Delta U_{12} + L_{12}$ $2p_0 2V_0 = \nu R T_2 \Rightarrow T_2 = 4T_0$ $\Delta U_{12} = \nu C_V (T_2 - T_1) = \frac{9}{2} \nu R T_0$ $L_{12} = \frac{(2V_0 - V_0)(2p_0 + p_0)}{2}$ $Q_{12} = 6\nu R T_0$ Rezultat final: $Q_{12} = 44874 \text{ J}$
d.	$\frac{p_0}{V_0} = \frac{p_2}{2V_0} \Rightarrow p_2 = 2p_0$ $L = \frac{(2V_0 - V_0) \cdot (2p_0 - p_0)}{2}$ Rezultat final: $L = 3739,5 \text{ J}$

Subiectul B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ

III.a.	reprezentare corectă în sistemul de coordonate $p - V$
b.	$T_{\min} = T; T_{\max} = T_3$ $p_2 \cdot 3V = \nu \cdot R \cdot 3T \Rightarrow p_2 = 3p_1$ $3p \cdot 2V = \nu \cdot R \cdot T_{\max}$ $T_{\max} = 6 \cdot T_{\min}$ $\gamma = \frac{C_V + R}{C_V} \Rightarrow C_V = 2,5R$ $\frac{U_{\max}}{U_{\min}} = \frac{\nu C_V T_{\max}}{\nu C_V T_{\min}}$ <p>Rezultat final: $\frac{U_{\max}}{U_{\min}} = 6$</p>
c.	$L = (2p - p) \cdot (2V - V)$ $L = \nu \cdot R \cdot T_{\min}$ <p>Rezultat final: $L = 4986 \text{ J}$</p>
d.	$Q_{abs.} = Q_{12} + Q_{23}$ $Q_{12} = \nu \cdot C_V \cdot (T_2 - T_1)$ $Q_{23} = \nu \cdot C_p \cdot (T_3 - T_2)$ <p>Rezultat final: $Q_{abs} = 38641,5 \text{ J}$</p>

Subiectul B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ

III. a.	reprezentare corectă în coordonate p - V
b.	$p_2 = 2\nu RT_1/V_1 = 2p_1; V_2 = V_1; T_2 = 2T_1$ $p_3 = p_2; V_3 = 2V_1; T_3 = p_3 V_3 / \nu R = 4T_1$ $\gamma = \frac{C_v + R}{C_v} \Rightarrow C_v = 1,5R$ $U = \nu C_v T$ <p>Rezultat final $U_2 = 7479 \text{ J}$, $U_3 = 14958 \text{ J}$</p>
c.	$L = (p_2 - p_1)(V_3 - V_1)$ $L = p_1 V_1 = \nu RT_1$ <p>Rezultat final $L = 2493 \text{ J}$</p>
d.	$Q_{ciclu} = \Delta U_{ciclu} + L_{ciclu}$ $\Delta U_{ciclu} = 0$ <p>Rezultat final $Q = 2,493 \text{ kJ}$</p>

Subiectul B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ

III.a.	Reprezentare corectă
b.	$L_{132} = L_{12} + L_{32} = 0 + p_2(V_2 - V_1)$ Rezultat final: $L_{132} = 0,6 \cdot 10^5 \text{ J}$
c.	$\Delta U_{12} = \frac{5}{2}(vRT_2 - vRT_1) = \frac{5}{2}(p_2V_2 - p_1V_1)$ Rezultat final: $\Delta U = 5,5 \cdot 10^5 \text{ J}$
d.	$Q_{142} = \Delta U_{142} + L_{142}$ $L_{142} = \frac{(p_1 + p_2)(V_2 - V_1)}{2}$ $\Delta U_{12} = \frac{5}{2}(vRT_2 - vRT_1) = \frac{5}{2}(p_2V_2 - p_1V_1)$ Rezultat final: $Q_{142} = 6,5 \cdot 10^5 \text{ J}$

SUBIECTUL B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ

III.a.	Reprezentare corectă în coordonate p - V
b.	$\frac{p_{\min} V_{\min}}{T_{\min}} = \frac{p_{\max} V_{\max}}{T_{\max}}$ Rezultat final: $V_{\max} = 8V_{\min}$
c.	$L = p_{\max} (V_2 - V_1)$ $\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2}$ $L = 6p_{\min} V_{\min}$ Rezultat final: $L = 22\,437 \text{ J}$
d.	$Q_{pr} = \nu C_p (T_2 - T_1) + \nu R T_2 \ln \frac{V_3}{V_2}$ $p_2 V_2 = p_3 V_3$ Rezultat final: $Q_{pr} = 99,171 \text{ kJ}$

Subiectul B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ

III.a.	<p>1→2 transformare izocoră ($V = \text{const}$);</p> <p>2→3 transformare izobară ($p = \text{const}$);</p> <p>3→4 transformare izocoră ($V = \text{const}$);</p> <p>4→1 transformare izobară ($p = \text{const}$)</p>
b.	transpunerea ciclului
c.	$p_2 \cdot V = p_1 \cdot 3V \Rightarrow 3 \cdot p_1 = p_2; p_1 / T_1 = p_2 / T_2 \Rightarrow T_4 = 3 \cdot T_1 = T_2$ $p_1 / T_4 = p_2 / T_3 \Rightarrow T_3 = 3 \cdot T_4 = 9 \cdot T_1$
d.	$Q_{abs} = Q_{12} + Q_{23}; Q_{12} = \nu \cdot C_V \cdot (T_2 - T_1); Q_{23} = \nu \cdot C_p \cdot (T_3 - T_2)$ $L = (p_2 - p_1) \cdot (V_3 - V_1) = 4 \cdot \nu \cdot R \cdot T_1$ $Q_{abs} = 18 \cdot \nu \cdot R \cdot T_1$ <p>Rezultat final: $L = 12 \text{ kJ}$</p>

Subiectul B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ

III.a.	reprezentare corectă
b.	$\frac{p_1}{T_1} = \frac{p_2}{T_2}$ $L_{1A2} = L_{1A} + L_{A2}$ $L_{1A} = \nu R T_1 \ln \frac{V_A}{V_1}$ $L_{A2} = \nu R (T_2 - T_A)$ $p_1 V_1 = p_2 V_A; V_A = 2V_1$ Rezultat final: $L_{1A2} = 3789,36 \text{ J}$
c.	$\Delta U_{12} = \nu C_V (T_2 - T_1)$ Rezultat final: $\Delta U_{12} = -14958 \text{ J}$
d.	$Q_{1B2} = L_{1B2} + \Delta U_{12}$ Rezultat final: $Q_{1B2} = -14958 \text{ J}$

Subiectul B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ

III. a.	$U_1 = \frac{3}{2} p_1 V_1$ <p>Rezultat final: $U_1 = 300 \text{ J}$</p>
b.	$L_{tot} = 2 p_1 V_1$ <p>Rezultat final: $L_{tot} = 400 \text{ J}$</p>
c.	$Q_c = Q_{34} + Q_{41}$ $Q_{34} = -4,5 p_1 V_1$ $Q_{41} = -5 p_1 V_1$ <p>Rezultat final: $Q_c = -1900 \text{ J}$</p>
d.	Reprezentare corectă

Subiectul B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ

III. a.	$T_1 < T_2 = T_3 < T_4 < T_5$ $\frac{T_1}{T_2} = \frac{1}{2}, \quad \frac{T_2}{T_3} = 1, \quad \frac{T_3}{T_4} = \frac{2}{3}, \quad \frac{T_4}{T_5} = 1, \quad \frac{T_5}{T_1} = 3$
b.	$Q_{12} = \nu C_V \cdot 2T_1$ $Q_{34} = \nu C_V \cdot T_1$ Rezultat final: $Q_{34} = 200 \text{ J}$
c.	$L_{12} = L_{34} = 0$ $\Delta U_{23} = \Delta U_{45} = 0$
d.	$L_{23} = 2\nu RT_1 \ln 2, \quad L_{45} = 3\nu RT_1 \ln \frac{3}{2}$ $L_{23} - L_{45} = \nu RT_1 \ln \frac{32}{27} > 0$ Rezultat final: $L_{23} > L_{45}$

Subiectul B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ

III.a.	$\frac{U_2}{U_1} = \frac{\nu \cdot C_V \cdot T_2}{\nu \cdot C_V \cdot T_1} = \frac{T_2}{T_1}$ $T_2 = 3 \cdot T_1$ <p>Rezultat final: $\frac{U_2}{U_1} = 3$</p>
b.	$C_{12} = C_p = C_V + R$ <p>Rezultat final: $C_{12} = 20,775 \text{ J/mol} \cdot \text{K}$</p>
c.	$Q_{23} = \nu \cdot C_V \cdot (T_3 - T_2)$ $Q_{23} = -9 \cdot p \cdot V = -3\nu \cdot R \cdot T_1$ <p>Rezultat final: $Q_{23} = -19944 \text{ J}$, căldură cedată</p>
d.	$L = \frac{(p_2 - p_3) \cdot (V_3 - V_1)}{2}$ $L = \frac{(3 \cdot p - p) \cdot (3 \cdot V - V)}{2} = 2 \cdot p \cdot V = \frac{2}{3} \cdot \nu \cdot R \cdot T_1$ <p>Rezultat final: $L = 4432 \text{ J}$</p>

Subiectul B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ

III.a.	$T_3 = 4T_1$ $U_3 = \nu C_V T_3$ Rezultat final: $U_3 = 14958 \text{ J}$
b.	$Q_{abs} = Q_{12} + Q_{41}$ $Q_{12} = \frac{9}{2} \nu RT_1$ $Q_{41} = \nu RT_1 \ln 2$ Rezultat final: $Q_{abs} = 12946,51 \text{ J}$
c.	$L = L_{23} + L_{41}, L_{12} = L_{34} = 0 \text{ J}$ $L_{23} = -4\nu RT_1 \ln 2$ $L_{41} = -\nu RT_1 \ln 2$ $L = -\nu RT_1$ Rezultat final: $L = -2640,07 \text{ J}$
d.	Reprezentare corectă

Subiectul B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ

III.a.	- reprezentarea grafică corectă a ciclului
b.	$L = L_{12} + L_{23} + L_{34} + L_{41}$ $L = \nu R T_1$ Rezultat final: $L = 49,884 \cdot 10^5 \text{ J}$
c.	$Q_{pr} = Q_{12} + Q_{23}$ $Q_{pr} = \nu C_V (T_2 - T_1) + \nu C_p (T_3 - T_2)$ Rezultat final: $Q = 473,67 \cdot 10^5 \text{ J}$
d.	$\Delta U_{13} = \nu C_V (T_3 - T_1)$ $\Delta U_{13} = 3\nu C_V T_1$ Rezultat final: $\Delta U_{13} = 374,131 \cdot 10^5 \text{ J}$

Subiectul B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ

III.a.	$T_1 = \frac{pV}{\nu R}$ $U_1 = \nu C_V T_1$ <p>Rezultat final: $U_1 = 1,5 \cdot 10^3 \text{ J}$</p>
b.	$L_{ciclu} = 4pV$ <p>Rezultat final: $L_{ciclu} = 4000 \text{ J}$</p>
c.	$Q_{\text{primit}} = Q_{12} + Q_{23}$ $Q_{12} = \nu C_V (T_2 - T_1)$ $Q_{23} = \nu C_p (T_3 - T_2)$ $T_2 = 3 \frac{pV}{\nu R}, T_3 = 9 \frac{pV}{\nu R}$ $Q_{\text{primit}} = 18pV$ <p>Rezultat final: $Q_{\text{primit}} = 18000 \text{ J}$</p>
d.	<p>Reprezentare corectă</p>

Subiectul B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ

III.a.	$L_{12} = \frac{(p_1 + p_2)(V_2 - V_1)}{2}$ $L_{12} = 2p_1V_1$ Rezultat final: $L_{12} = 800 \text{ J}$
b.	$\Delta U_{1A2} = \nu C_V (T_2 - T_1)$ $\Delta U_{1A2} = 50p_1V_1$ Rezultat final: $\Delta U_{1A2} = 5000 \text{ J}$
c.	$Q_{1B2} = Q_{1B} + Q_{B2}$ $Q_{1B} = 3,5p_1V_1$ $Q_{B2} = 10p_1V_1$ Rezultat final: $Q_{1B2} = 5400 \text{ J}$
d.	$ L_{1A2} = p_1V_1$ $ L_{1B2} = p_1V_1$ Rezultat final: $ L_{1A2} / L_{1B2} = 1$

Subiectul B.ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ

III.a.	reprezentare corectă în sistemul de coordonate $p - V$
b.	$c_V = C_V / \mu$ $C_V = R / (\gamma - 1)$ $c_V = 5 \cdot R / 2 \cdot \mu$ Rezultat final: $c_V = 10387,5 \text{ J/kgK}$
c.	$Q_{cedat} = Q_{31} = \nu \cdot C_p (T_1 - T_2)$ $L = L_{12} + L_{23} + L_{31} = 0 + \nu \cdot R \cdot T_2 \ln \left(\frac{V_3}{V_2} \right) + p_1 \cdot (V_1 - V_3)$ $\frac{V_3}{V_1} = \frac{T_2}{T_1} = e$ $L = \nu \cdot R \cdot T_1$ $Q_{cedat} = \frac{7}{2} (1 - e) \nu \cdot R \cdot T_1$ Rezultat final: $Q_{cedat} = -601,3 \text{ J}$
d.	$Q_{abs.} = L + Q_{cedat} $ Rezultat final: $Q_{abs} = 701,3 \text{ J}$

Subiectul B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ

III.a.	$C_p = C_V + R; C_p = \mu \cdot c_p$ Rezultat final: $c_p \cong 908,9 \text{ J/(kg} \cdot \text{K)}$
b.	$V_f = 3 \cdot V_i / 4; p = p_0 \Rightarrow$ transformare izobară; $L = p_0 \cdot (V_f - V_i)$ Rezultat final: $L = -100 \text{ J}$
c.	$\Delta U = \nu \cdot C_V \cdot (T_f - T_i)$ $p_0 \cdot V_f = \nu \cdot R \cdot T_f$ $p_0 \cdot V_i = \nu \cdot R \cdot T_i$ Rezultat final: $\Delta U = -250 \text{ J}$
d.	$Q = \nu \cdot C_p \cdot (T_f - T_i)$ sau $Q = L + \Delta U$ Rezultat final: $Q = -350 \text{ J}$

Subiectul B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ

III. a.	Reprezentare corectă
b.	$Q = Q_{12} + Q_{23}$ $Q_{12} = \nu C_p (T_2 - T_1)$ $Q_{23} = \nu R T_2 \ln \frac{V_3}{V_2}$ $V_1 / T_1 = V_2 / T_2$ Rezultat final: $Q = 19345 \text{ J}$
c.	$\Delta U_{12} = \nu C_V (T_2 - T_1)$ Rezultat final: $\Delta U = 7479 \text{ J}$
d.	$L = L_{12} + L_{23}$ $L_{12} = \nu R (T_2 - T_1)$ $L_{23} = \nu R T_2 \ln \frac{V_3}{V_2}$ Rezultat final: $L = 11866,68 \text{ J}$

Subiectul B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ

III.a.	$C_V = \frac{R}{\gamma - 1} = \frac{3}{2} \cdot R$ $U_3 = \nu \cdot C_V \cdot T_3$ $U_3 = \frac{3}{2} \cdot p_3 \cdot V_3 = 3 \cdot \nu \cdot R \cdot T_1$ <p>Rezultat final: $U_3 = 7479 \text{ J}$</p>
b.	$C_{12} = \frac{Q_{12}}{\nu(T_2 - T_1)}$ $Q_{12} = \Delta U_{12} + L_{12}$ $C_{12} = C_V + \frac{3 \cdot p \cdot V}{2 \cdot \nu \cdot (T_2 - T_1)} = C_V + \frac{3 \cdot p \cdot V}{2 \cdot \left(\frac{p_2 \cdot V_2}{R} - \frac{p_1 \cdot V_1}{R} \right)}$ <p>Rezultat final: $C_{12} = 2 \cdot R = 16,62 \text{ J/mol} \cdot \text{K}$</p>
c.	$Q_{ced} = Q_{23} + Q_{31}$ $Q_{23} = \nu \cdot C_V \cdot (T_3 - T_2) = -3 \cdot p \cdot V$ $Q_{31} = \nu \cdot C_p \cdot (T_1 - T_3) = -\frac{5}{2} \cdot p \cdot V$ $Q_{ced} = -\frac{11}{2} \cdot p \cdot V = -\frac{11}{2} \cdot \nu \cdot R \cdot T_1$ <p>Rezultat final: $Q_{ced} = -13711,5 \text{ J}$</p>
d.	$L = \frac{(p_2 - p_1) \cdot (V_3 - V_1)}{2} = \frac{\nu \cdot R \cdot T_1}{2}$ $Q_{abs} = L + Q_{ced} $ <p>Rezultat final: $\frac{L}{Q_{abs}} = \frac{1}{12}$</p>

Subiectul B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ

III.a.	$p_1 = p_2$ $\frac{p_1 V_1}{T_1} = \frac{p_2 V_2}{T_2}$ Rezultat final: $\frac{T_1}{T_2} = 2$
b.	$\frac{U_3}{U_1} = \frac{\nu C_V T_3}{\nu C_V T_1}$ $\frac{T_3}{T_1} = \frac{p_3}{p_2} = 2$ Rezultat final: $\frac{U_3}{U_2} = 2$
c.	$Q_{23} = \nu C_{23} (T_3 - T_2)$ $\Delta U_{23} = \nu C_V (T_3 - T_2)$ $\frac{Q_{23}}{\Delta U_{23}} = \frac{C_{23}}{C_V}$ $\gamma = \frac{C_V + R}{C_V} \Rightarrow C_V = \frac{3R}{2}$ Rezultat final: $\frac{Q_{23}}{\Delta U_{23}} = \frac{4}{3}$
d.	$\frac{L_{12}}{L_{34}} = \frac{p_2 (V_2 - V_1)}{p_3 (V_2 - V_1)}$ Rezultat final : $\frac{L_{12}}{L_{34}} = \frac{1}{2}$

Subiectul B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ

III.a.	$p_1 / V_1 = p_2 / V_2$ $p_1 V_1 / T_1 = p_2 V_2 / T_2$ Rezultat final: $T_2 = 1200 \text{ K}$
b.	$\Delta U = \nu C_V \Delta T$ Rezultat final: $\Delta U = 450 \text{ kJ}$
c.	$L = (p_1 + p_2)(V_2 - V_1) / 2$ Rezultat final: $L = 150 \text{ kJ}$
d.	$C = Q / \nu \Delta T$ $Q = \Delta U + L$ Rezultat final: $C \cong 16,62 \text{ kJ/mol} \cdot \text{K}$

Subiectul B. ELEMENTE DE TERMODINAMICA

III.a.	reprezentare grafică corectă în coordonate p - V
b.	$L_{12} = \nu R T_1 \ln \frac{V_2}{V_1}$ <p>Rezultat final: $L_{12} \cong -9,21 \text{ MJ}$</p>
c.	$T_{\max} = T_3 = T_1 \cdot \varepsilon$ $Q_{23} = \nu C_p (T_3 - T_1)$ $C_p = C_v + R = \frac{7}{2} R$ <p>Rezultat final: $Q_{23} = 46,53 \text{ MJ}$</p>
d.	$\Delta U_{31} = \nu C_v (T_1 - T_3)$ <p>Rezultat final: $\Delta U_{31} = -33,24 \text{ MJ}$</p>

Subiectul B. ELEMENTE DE TERMODINAMICA

III.a.	reprezentare grafică în sistemul de coordonate $p - V$
b.	$U_4 = \nu \cdot C_V \cdot T_4$ $C_V = \frac{R}{\gamma - 1} = \frac{3}{2} \cdot R$ $U_4 = \frac{3}{2} \cdot \nu \cdot R \cdot T_4 = 6 p_1 \cdot V_1$ <p>Rezultat final: $U_4 = 600 \text{ J}$</p>
c.	$L = L_{12} + L_{23} + L_{34} + L_{41}$ $L = \nu \cdot R \cdot T_1 \cdot \ln \frac{V_2}{V_1} + p_3 \cdot (V_4 - V_3) = -p_1 \cdot V_1 \cdot \ln 2 + 2 \cdot p_1 \cdot V_1$ <p>Rezultat final: $L = 130,7 \text{ J}$</p>
d.	$Q_{34} = \nu \cdot C_p \cdot (T_4 - T_3)$ $Q_{34} = \frac{5}{2} \cdot \nu \cdot R \cdot (T_4 - T_3) = 5 \cdot p_1 \cdot V_1$ <p>Rezultat final: $Q_{34} = 500 \text{ J}$, primită</p>

Subiectul B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ

III.a.	Reprezentare corectă
b.	$T_{\max} = T_3$ $T_3 = \frac{4pV}{\nu R}$ $U_3 = \nu C_V T_3$ Rezultat final: $U_3 = 18 \text{ kJ}$
c.	$Q_{ced} = \nu C_V (T_4 - T_3) + \nu C_p (T_1 - T_4)$ $Q_{ced} = -\frac{11}{2} pV$ Rezultat final: $Q_{ced} = -16,5 \text{ kJ}$
d.	$L = pV = \nu RT_1$ Rezultat final: $L = 3 \text{ kJ}$

Subiectul B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ

III.a.	<p>reprezentare grafică în sistemul de coordonate $p - T$</p>
b.	$\Delta U_{13} = \nu \cdot C_V \cdot (T_3 - T_1)$ $C_V = \frac{R}{\gamma - 1} = \frac{5}{2} \cdot R$ $\Delta U_{13} = \frac{5}{2} \cdot p_1 \cdot V_1 \cdot (e - 1)$ <p>Rezultat final: $\Delta U_{13} = 427,5 \text{ J}$</p>
c.	$L = L_{12} + L_{23} + L_{31}$ $L = 0 + \nu \cdot R \cdot T_2 \cdot \ln \frac{V_3}{V_2} + p_1 \cdot (V_1 - V_3) = p_1 \cdot V_1$ <p>Rezultat final: $L = 100 \text{ J}$</p>
d.	$\frac{ Q_{ced} }{Q_{abs}} = \frac{Q_{31}}{Q_{12} + Q_{23}}$ $\frac{ Q_{ced} }{Q_{abs}} = \frac{\nu \cdot C_p \cdot (T_3 - T_1)}{\nu \cdot C_V \cdot (T_2 - T_1) + \nu \cdot R \cdot T_2 \cdot \ln \frac{V_3}{V_2}}$ $\frac{ Q_{ced} }{Q_{abs}} = \frac{7 \cdot (e - 1)}{5 \cdot (e - 1) + 2 \cdot e}$ <p>Rezultat final: $\frac{ Q_{ced} }{Q_{abs}} \cong 0,85$</p>

Subiectul B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ

III. a.	$\frac{V_2}{V_1} = \frac{V_3}{V_2} = 3, \quad \frac{V_4}{V_3} = \frac{V_1}{V_4} = \frac{1}{3}$
b.	$Q_{12} = \nu C_p \cdot 2T$ $\Delta U_{34} = -\nu C_V \cdot 2T$ <p>Rezultat final: $\Delta U_{34} = -120 \text{ J}$</p>
c.	$L_{12} = 3p \cdot \frac{2}{3}V = 2pV$ $L_{34} = p \cdot (-2V) = -2pV$ <p>Rezultat final: $L_{12} + L_{34} = 0$</p>
d.	$Q_{23} = 3\nu RT \ln 3$ $Q_{12} = \nu \frac{5}{2} R \cdot 2T = 5\nu RT$ <p>Rezultat final: $Q_{pr} = 332 \text{ J}$</p>

Subiectul B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ

III.a.	<p>A→B transformare izocoră ($V = \text{const}$)</p> <p>C→A transformare izobară ($p = \text{const}$)</p>
b.	$L_{BC} = \nu \cdot R \cdot T_B \cdot \ln(V_C / V_B)$ $L_{CA} = p \cdot (V_A - V_C)$ $3 \cdot p \cdot V_B = \nu \cdot R \cdot T_B; V_C = 3 \cdot V_B$ $L_{CA} = -\frac{2 \cdot L_{BC}}{3 \cdot \ln 3}$ <p>Rezultat final: $L_{CA} = -5540 \text{ J}$</p>
c.	$Q_{pr} = Q_{AB} + Q_{BC}$ $Q_{AB} = \nu \cdot C_V \cdot (T_B - T_A)$ $Q_{BC} = L_{BC}$ $T_B = \frac{3 \cdot p \cdot V}{\nu \cdot R}; T_A = \frac{p \cdot V}{\nu \cdot R}$ <p>Rezultat final: $Q_{pr} = 22991 \text{ J}$</p>
d.	$\Delta U_{CA} = \nu \cdot C_V \cdot (T_A - T_C)$ $\Delta U_{AB} = \nu \cdot C_V \cdot (T_C - T_A) = -\Delta U_{CA}$ <p>Rezultat final: $\Delta U_{AB} = -\Delta U_{CA}$ pentru că $\Delta U_{ciclu} = 0$ și $\Delta U_{BC} = 0$</p>

Subiectul B. ELEMENTE DE TERMODINAMICA

III.a.	$p_2 V_1 = \nu R T_3$ și $p_2 V_2 = \nu R T_1$ $T_3 = \frac{V_1}{V_2} T_1$ $C_V = \frac{R}{\gamma - 1} = \frac{3}{2} R$ $\Delta U_{31} = \nu C_V (T_1 - T_3)$ Rezultat final: $\Delta U_{31} \cong 30 \text{ kJ}$
b.	reprezentarea corectă în coordonate $V - T$
c.	$C_p = \frac{\gamma R}{\gamma - 1} = \frac{5}{2} R$ $Q_{23} = \nu C_p (T_3 - T_1)$ Rezultat final: $Q_{23} = -49,860 \text{ kJ}$
d.	$L_{12} = \nu R T_1 \ln \frac{V_2}{V_1}$ Rezultat final: $L_{12} = +39,888 \text{ kJ}$

Subiectul B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ

III.a.	<p>1-2 – proces adiabatic 2-3 – proces izocor 3-4 – proces adiabatic 4-1 – proces izocor</p>
b.	$U_2 = \nu C_V T_2$ $\Delta U_{12} = -L_{12}$ $U_2 = U_1 - L_{12}$ <p>Rezultat final: $U_2 = 24,93 \text{ kJ}$</p>
c.	$Q_{23} = \nu C_V (T_3 - T_2)$ $T_2 = \frac{U_2}{\nu C_V}$ $\frac{p_2}{T_2} = \frac{p_3}{T_3}$ <p>Rezultat final: $Q_{23} = 49,86 \text{ kJ}$</p>
d.	$\frac{Q_{23}}{Q_{41}} = \frac{\nu C_V (T_3 - T_2)}{\nu C_V (T_1 - T_4)} = \frac{T_3 - T_2}{T_1 - T_4}$ <p>Rezultat final: $T_4 = 900 \text{ K}$</p>

Subiectul B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ

III.a.	$pV = \nu RT$ $T_A = T_D < T_B = T_C$ Rezultat final: în stările B și C temperatura este maximă
b.	$\Delta U = \nu C_V \Delta T$ $T_A = T_D$ Rezultat final: $\Delta U = 0$
c.	$L = p \Delta V$ Rezultat final: $L_{AC} = 360 \text{ J}$
d.	$Q_{DB} = \nu C_V (T_B - T_D)$ Rezultat final: $Q_{DB} = 540 \text{ J}$

Subiectul B.ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ

III.a.	Reprezentarea corectă a transformărilor
b.	$L_{12} = 0$ $L_{23} = \nu R(T_3 - T_2), T_3 = T_1$ $L_{1-2-3} = \frac{1}{3} \nu R T_1$ $C_p = C_v + R$ $\gamma = \frac{C_p}{C_v}$ $U_1 = \nu C_v T_1$ Rezultat final: $U_1 = 6225 \text{ J}$
c.	$Q_p = \nu C_p(T_3 - T_2), T_3 = T_1$ Rezultat final: $Q_p \cong 2,9 \text{ kJ}$
d.	$L_{31} = \nu R T_1 \ln \frac{V_1}{V_3}$ Rezultat final: $L_{31} = -996 \text{ J}$

Subiectul B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ

III.a.	Reprezentare corectă
b.	$L_{1-2} = p_1(V_2 - V_1)$ $\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2}$ Rezultat final: $L = 200 \text{ J}$
c.	$\Delta U_{23} = \nu C_V(T_3 - T_2)$ $p_4 = 2p_1$ $\Delta U_{23} = 3p_1V_1$ Rezultat final: $\Delta U_{23} = 600 \text{ J}$
d.	$Q_{4-1} = \nu \cdot C_V \cdot (T_1 - T_2)$ Rezultat final: $Q_{4-1} = -300 \text{ J}$

Subiectul B. ELEMENTE DE TERMODINAMICA

III.a.	reprezentarea grafică corectă
b.	$L_{A1B} = L_{A1} + L_{1B}$ $L_{A1} = 0$ $L_{1B} = p_B(V_B - V_A)$ <p>Rezultat final: $L_{A1B} = 100\text{J}$</p>
c.	$\Delta U_{A1B} = \nu C_V(T_B - T_A)$ $\Delta U_{A1B} = \frac{3}{2}(p_B V_B - p_A V_A)$ <p>Rezultat final: $\Delta U_{A1B} = -150\text{J}$</p>
d.	$Q_{A2B} = Q_{A2} + Q_{2B}$ $Q_{A2} = \nu R T_A \ln \frac{V_B}{V_A} = p_A V_A \ln \frac{V_B}{V_A}$ $Q_{2B} = \nu C_V(T_B - T_A) = \frac{3}{2}(p_B V_B - p_A V_A)$ <p>Rezultat final: $Q_{A2B} = 10\text{J}$</p>

Subiectul B.ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ

III.a.	Reprezentarea corectă a ciclului descris
b.	$\frac{T_2}{T_1} = \frac{p_2}{p_1}, \frac{T_3}{T_2} = \frac{V_3}{V_2}$ $p_2 V_2 = p_4 V_4, T_2 = \sqrt{T_1 \cdot T_3}$ $U_2 = \nu C_V T_2$ Rezultat final: $U_2 = 14958 \text{ J}$
c.	$L = p_1 V_1 = \nu R T_1$ Rezultat final: $L = 4986 \text{ J}$
d.	$Q_{12} = \nu C_V (T_2 - T_1)$ $Q_{23} = \nu C_p (T_3 - T_2)$ $C_p - C_V = R$ Rezultat final: $Q_{pr} = 32409 \text{ J}$

Subiectul B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ

III.a.	reprezentare grafică în diagrama (V, T)
b.	$U = \nu \cdot C_V \cdot T$ $(U_6 / U_1) = (T_6 / T_1)$ $p \cdot V = \nu \cdot R \cdot T_1 \text{ și } 4p \cdot 4V = \nu \cdot R \cdot T_6$ <p>Rezultat final: $(U_6 / U_1) = 16$</p>
c.	$L_I = (2 \cdot p - p) \cdot (2 \cdot V - V) = p \cdot V$ $L_{II} = (4 \cdot p - 2 \cdot p) \cdot (4 \cdot V - 2 \cdot V) = 4p \cdot V$ <p>Rezultat final: $(L_I / L_{II}) = 0,25$</p>
d.	$Q_I = \Delta U_I + L_I$ $Q_{II} = \Delta U_{II} + L_{II}$ $\Delta U_I = 0 \text{ și } \Delta U_{II} = 0$ <p>Rezultat final: $Q_I / Q_{II} = 0,25$</p>

Subiectul B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ

II. a.	$\frac{p_2}{p_1} = \frac{1}{3}, \quad \frac{p_3}{p_2} = 3, \quad \frac{p_4}{p_3} = 3, \quad \frac{p_1}{p_4} = \frac{1}{3}$
b.	$Q_{41} = -\nu C_V \cdot 2T$ $Q_{23} = \nu C_V \cdot 2T$ <p>Rezultat final: $Q_{41} = -150 \text{ J}$</p>
c.	$L_{12} = \nu RT \ln 3$ $L_{34} = -\nu R \cdot 3T \ln 3$ <p>Rezultat final: $x = \frac{L_{12}}{L_{34}} = -\frac{1}{3}$</p>
d.	$\Delta U_{23} = \nu C_V \cdot 2T$ $\Delta U_{41} = -\nu C_V \cdot 2T$ <p>Rezultat final: $y = \frac{\Delta U_{23}}{\Delta U_{41}} = -1$</p>

Subiectul B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ

III.a.	$L = Q_1 - Q_2 $ <p>Rezultat final: $Q_2 = -500 \text{ J}$</p>
b.	$L_{23} = -\Delta U_{23}$ $L_{23} = -\nu C_V (T_2 - T_1)$ $T_1 = T_2 + \frac{L_{23}}{\nu C_V}$ <p>Rezultat final: $T_1 = 900 \text{ K}$</p>
c.	$L_{41} = -\Delta U_{41}$ $L_{41} = -\nu C_V (T_1 - T_2)$ <p>Rezultat final: $L_{41} = -7479 \text{ J}$</p>
d.	$Q_1 = \nu R T_1 \ln \frac{V_2}{V_1}$ $ Q_2 = \nu R T_2 \ln \frac{V_3}{V_4}$ $T_1 = 3T_2$ $Q_1 - 3 Q_2 = 0$ $\ln \frac{V_2 V_4}{V_1 V_3} = 0$ <p>Rezultat final: $V_1 V_3 = V_2 V_4$</p>

Subiectul B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ

III.a.	Reprezentare corectă
b.	$L = L_{AB} + L_{BC} + L_{CA} = p_A(V_B - V_A) + \nu RT_A \ln \frac{V_A}{V_C}$ $V_A = \frac{\nu \mu}{p_A}$ <p>Rezultat final: $L = 1,24 \cdot 10^4 \text{ J}$, cedat</p>
c.	$Q_{cedat} = Q_{BC} + Q_{CA} = \nu \cdot C_V \cdot (T_A - T_B) + L_{CA}$ $T_B = 2T_A$ $\gamma = \frac{C_V + R}{C_V} \Rightarrow C_V = \frac{5R}{2}$ <p>Rezultat final: $Q_{cedat} = -12,76 \cdot 10^4 \text{ J}$</p>
d.	$\Delta U_{AB} = \nu \cdot C_V \cdot (T_B - T_A)$ <p>Rezultat final: $\Delta U_{AB} = 10^5 \text{ J}$</p>

Subiectul B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ

III.a.	<p>timpul III cuprinde procesele: $2 \rightarrow 3$ – destindere izobară și $3 \rightarrow 4$ – destindere adiabatică</p> <p>la începutul acestui timp, pistonul se află la punctul mort superior și începe injectarea motorinei în cilindru; aceasta se autoaprinde, degajând căldura care duce la creșterea temperaturii</p> <p>arderea motorinei are loc pe măsură ce este introdusă și se poate considera că arderea se produce la presiune constantă</p> <p>căldura degajată prin arderea motorinei duce la creșterea presiunii gazelor de ardere, fapt ce determină exercitarea unei forțe mari asupra pistonului, care se va deplasa rapid spre punctul mort inferior; acesta este un proces adiabatic</p> <p>se numește <i>timp motor</i> pentru că în timpul destinderii gazelor are loc transformarea lucrului mecanic în energie cinetică</p>
b.	$U_1 = \nu C_V T_1$ $p_1 V_1 = \nu R T_1$ <p>Rezultat final: $U_1 = 4155 \text{ J}$</p>
c.	$Q_{12} = 0 \Rightarrow \Delta U_{12} = -L_{12}$ $\Delta U_{12} = \nu C_V (T_2 - T_1)$ <p>Rezultat final: $L_{12} = -7479 \text{ J}$</p>
d.	$Q_p = Q_{23}, Q_{23} = \nu C_p (T_3 - T_2)$ $C_p = C_V + R$ <p>Rezultat final: $Q_p \cong 16055 \text{ J}$</p>

Subiectul B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ

III. a.	$\frac{p_2}{p_1} = \frac{p_3}{p_2} = 2, \quad \frac{p_4}{p_3} = \frac{1}{4}, \quad \frac{p_1}{p_4} = 1$
b.	$Q_{41} = -\nu C_V \cdot 2T$ $Q_{23} = \nu C_V \cdot 2T$ <p>Rezultat final: $Q_{41} = -150 \text{ J}$</p>
c.	$L_{12} = \nu R \cdot T \ln 3$ $L_{34} = \nu R \cdot 3T \ln \frac{1}{3}$ <p>Rezultat final: $x = \frac{L_{12}}{L_{34}} = -\frac{1}{3}$</p>
d.	$\Delta U_{23} = \nu C_V \cdot 2T$ $\Delta U_{41} = -\nu C_V \cdot 2T$ <p>Rezultat final: $y = \frac{\Delta U_{23}}{\Delta U_{41}} = -1$</p>

Subiectul B.ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ

III.a.	Reprezentare corectă în coordonate p - V
b.	$L_{12} = \nu R T_1 \ln \frac{V_2}{V_1}$ $\nu = \frac{m}{\mu}$ Rezultat final: $L_{12} = 7167 \text{ J}$
c.	$Q_{23} = \nu C_p (T_3 - T_2)$ $C_p = C_v + R$ $\frac{V_3}{T_3} = \frac{V_2}{T_2}$ Rezultat final: $Q_3 = -18,178 \text{ kJ}$
d.	$\Delta U_{31} = \nu C_v (T_1 - T_3)$ Rezultat final: $\Delta U_{31} = 12,98 \text{ kJ}$

Subiectul B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ

III.a.	Reprezentare corectă
b.	$L_{12} = 0; L_{34} = 0$ $L_{\text{ciclu}} = L_{23} + L_{41} = p_1 V_1 = \nu R T_1$ Rezultat final: $L_{\text{ciclu}} = 2493 \text{ J}$
c.	$Q_{34} = -2\nu C_V T_1$ $Q_{41} = -\nu C_p T_1$ Rezultat final: $Q_{\text{cedat}} = -13711,5 \text{ J}$
d.	$Q = 0$ $L = -\Delta U = \nu C_V \Delta T$ Rezultat final: $L = 7479 \text{ J}$

Subiectul B. ELEMENTE DE TERMODINAMICA

III.a.	$L_{1a2} = L_{1a} + L_{a2} = 0 + 3p_0V_0$ <p>Rezultat final: $L_{1a2} = 3p_0V_0$</p>
b.	$Q_{1b2} = Q_{1b} + Q_{b2} = \nu C_p(T_b - T_1) + \nu C_V(T_2 - T_b)$ $C_p = C_V + R = \frac{5}{2}R$ $Q_{1b2} = \frac{5}{2}(2p_0V_0 - p_0V_0) + \frac{3}{2}(6p_0V_0 - 2p_0V_0)$ <p>Rezultat final: $Q_{1b2} = \frac{17}{2}p_0V_0$</p>
c.	$Q = \Delta U + L$ $Q_{1a2} = \nu \frac{3}{2}R(T_a - T_1) + \nu \frac{5}{2}(T_2 - T_a) = \frac{21}{2}p_0V_0$ $L_{1b2} = L_{1b} + L_{b2} = p_0V_0 + 0 = p_0V_0$ $\Delta U_{1a2} = Q_{1a2} - L_{1a2} = \frac{15}{2}p_0V_0$ $\Delta U_{1b2} = Q_{1b2} - L_{1b2} = \frac{15}{2}p_0V_0$ <p>ΔU nu depinde de drumul procesului, ci doar de stările inițială și finală</p>
d.	Reprezentare corectă

Subiectul B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ

III.a.	reprezentare grafică în coordonate $p-V$
b.	$L_{12} = \nu \cdot R \cdot (T_2 - T_1) = 3 \cdot p_1 \cdot V_1$ Rezultat final: $L_{12} = 300 \text{ J}$
c.	$\Delta U_{24} = \nu \cdot C_V \cdot (T_4 - T_2)$ $C_V = R / (\gamma - 1)$ $T_4 = T_3 = (T_2 / 2) = 2 \cdot T_1$ Rezultat final: $\Delta U_{24} = -300 \text{ J}$
d.	$f = Q_{ced} / Q_{abs}$ $Q_{ced} = Q_{23} + Q_{34} + Q_{41}$ $Q_{abs} = Q_{12}$ $Q_{23} = \nu \cdot C_V \cdot (T_3 - T_2) = -3 \cdot p_1 \cdot V_1$ $Q_{34} = \nu \cdot R \cdot T_3 \cdot \ln(p_3 / p_4) = -4 \cdot p_1 \cdot V_1 \cdot \ln 2$ $Q_{41} = \nu \cdot C_V \cdot (T_1 - T_4) = -1,5 \cdot p_1 \cdot V_1$ $Q_{12} = \nu \cdot C_p \cdot (T_2 - T_1) = 7,5 \cdot p_1 \cdot V_1$ Rezultat final: $f \approx 0,97$

Subiectul B.ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ

III.a.	<p>Procesul are loc la $p_1 = \text{constant}$</p> <p>$L = \nu R(T_2 - T_1)$</p> <p>Rezultat final: $L = 2 \text{ kJ}$</p>
b.	<p>$\Delta U = \nu C_V(T_2 - T_1)$</p> <p>Rezultat final: $\Delta U = 5 \text{ kJ}$</p>
c.	<p>$V = ct$</p> <p>$\frac{p_3}{T_3} = \frac{p_1}{T_2}$</p> <p>$Q = \nu C_V(T_3 - T_2)$</p> <p>Rezultat final: $Q = 7,5 \text{ kJ}$</p>
d.	<p>Reprezentare corectă</p>

Subiectul B.ELEMENTE DE TERMODINAMICA

III.a.	Reprezentarea corectă a transformărilor în coordonate p - V
b.	$Q = Q_{12} + Q_{23}$ $Q_{12} = \nu C_V (T_2 - T_1)$ $Q_{23} = \nu C_p (T_3 - T_2)$ $\rho_3 = \rho_4 = \frac{\rho_1}{2}; \quad \frac{V_3}{T_3} = \frac{V_2}{T_2}$ Rezultat final: $Q = 5,2 \text{ kJ}$
c.	$\Delta U = \nu C_V \Delta T$ $\Delta U = \nu C_V (T_4 - T_3) + \nu C_V (T_1 - T_4)$ Rezultat final: $\Delta U = -3,6 \text{ kJ}$
d.	$L_{41} = p_1 (V_1 - V_3)$ Rezultat final: $L = -800 \text{ J}$

Subiectul B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ

III.a.	<p>1→2 transformare izocoră, $V = \text{const.}$ 2→3 transformare izobară, $p = \text{const.}$</p>
b.	<p> $p_1 / p_2 = T_1 / T_2$; $V_1 / V_3 = T_2 / T_3$ $L_{1231} = 2pV = 2\nu RT_1$ $U = \nu C_V T$ Rezultat final: $U_2 = 750 \text{ J}$, $U_3 = 2250 \text{ J}$ </p>
c.	<p> $Q_{pr} = Q_{12} + Q_{23}$ $C_p = C_V + R$ $Q_{12} = \nu \cdot C_V \cdot (T_2 - T_1)$ $Q_{23} = \nu \cdot C_p \cdot (T_3 - T_2)$ Rezultat final: $Q_{pr} = 1800 \text{ J}$ </p>
d.	<p> $L_{31} = \frac{(p_1 + p_2) \cdot (V_1 - V_2)}{2} = -4 \cdot p_1 \cdot V_1 = -2 \cdot L_{1231}$ Rezultat final: $L_{31} = -400 \text{ J}$ </p>

Subiectul B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ

III. a.	$\frac{V_2}{V_1} = 1, \quad \frac{V_3}{V_2} = 4, \quad \frac{V_4}{V_3} = \frac{1}{2}, \quad \frac{V_1}{V_4} = \frac{1}{2}$
b.	$Q_{41} = -\nu RT \ln 2,$ $Q_{23} = 2 \nu RT \ln 4 = 4 \nu RT \ln 2$ Rezultat final: $Q_{41} = -50 \text{ J}$
c.	$Q_{12} = \nu C_V T$ $Q_{34} = -\nu C_p T$ Rezultat final: $x = \frac{Q_{12}}{Q_{34}} = -\frac{3}{5} = -0,6$
d.	$\Delta U_{12} = \nu C_V T$ $\Delta U_{34} = -\nu C_V T$ Rezultat final: $y = \frac{\Delta U_{12}}{\Delta U_{34}} = -1$

Subiectul B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ

III.a.	12 – proces izobar 23 – proces izoterm
b.	$L_{12} = \nu R(T_2 - T_1)$ Rezultat final: $L_{12} = 12,465 \text{ kJ}$
c.	$Q_{23} = \nu RT_2 \ln \frac{p_1}{p_3}$ Rezultat final: $Q_{23} = -11,517 \text{ kJ}$
d.	$\Delta U_{13} = \nu C_V(T_3 - T_1)$ Rezultat final: $\Delta U_{13} = 18,697 \text{ kJ}$

Subiectul B. ELEMENTE DE TERMODINAMICA

III.a.	reprezentarea grafică corectă
b.	$C_p = C_v + R = \frac{5}{2} R$ $Q_{12} = \nu C_p (T_2 - T_1)$ Rezultat final: $Q_{12} = 6232,5 \text{ J}$
c.	$\Delta U_{23} = \nu C_v (T_1 - T_2)$ Rezultat final: $\Delta U_{23} = -3739,5 \text{ J}$
d.	$L_{34} = p_3 (V_4 - V_3)$ $L_{34} = \nu R (T_2 - T_1)$ Rezultat final: $L_{34} = 2493 \text{ J}$

Subiectul B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ

II. a.	$T_1 = T_2 < T_3 = T_4 < T_5$ $\frac{T_2}{T_1} = 1, \quad \frac{T_3}{T_2} = \frac{3}{2}, \quad \frac{T_4}{T_3} = 1, \quad \frac{T_5}{T_4} = 2, \quad \frac{T_1}{T_5} = \frac{1}{3}$
b.	$Q_{23} = \nu C_V \cdot \frac{1}{2} T_1$ $Q_{45} = \nu C_V \cdot \frac{3}{2} T_1$ <p>Rezultat final: $Q_{45} = 3Q_{23} = 600 \text{ J}$</p>
c.	$L_{23} = L_{45} = 0$ $\Delta U_{12} = \Delta U_{34} = 0$
d.	$L_{12} = \nu R T_1 \ln 2, \quad L_{34} = \frac{3}{2} \nu R T_1 \ln \frac{3}{2}$ <p>Rezultat final: $\frac{L_{34}}{L_{12}} = 0,876$</p>